

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom

VERBAND

DEUTSCHER PHYSIKALISCHER GESELLSCHAFTEN E.V.

unter der Redaktion von

H. EBERT und M. SCHÖN

Wissenschaftlicher Beirat:

J. BARTELS, W. GENTNER, P. GÖRLICH, D. HAHN, F. HUND

M. PFLÜCKE, R. W. POHL, B. RAJEWSKY, R. ROMPE, A. SCHEIBE †

F. TRENDLENBURG, R. VIEWEG, K. WOLF

Mitglied des I. C. S. U. Abstracting Board
(International Council of Scientific Unions)



FRIEDR. VIEWEG & SOHN · BRAUNSCHWEIG

BAND 37

SEPTEMBER 1958

HEFT 9

PHYSIKALISCHE BERICHTE

Herausgegeben vom Verband Deutscher Physikalischer Gesellschaften e. V.
unter der Redaktion von H. Ebert und M. Schön

Band 37

September 1958

Heft 9

I. Allgemeines

9100 H. B. G. Casimir. *Gedanken über die Zukunft der Physik*. Naturwissenschaften 44, 245—248, 1957, Nr. 8. (Apr.) (Leiden, Univ.) V. Weidemann.

9101 *H. Hörig. *Tafeln $R(p)$ und $Q(p)$ zur Berechnung der Gleitzahlen s_{44} , s_{55} , s_{66} und der maximalen Tangentialspannungen aus Drillungsmessungen an Stäben aus rhombischem Stoffe bei Rechteckquerschnitt. Auch für analoge Berechnung bei Isotropie*. 1. Aufl. 85 S. mit 9 Abb. und 13 Tafeln. Technischer Verlag Herbert Cram, Berlin W 35, 1957, 24,— DM (geb.). Der Zweck: „1. Berechnung der Gleitzahlen aus gemessenen Verdrehungen dreier Stäbe von rechteckigem Querschnitt bei rhombischem Material und umgekehrt die Berechnung der Verdrehung solcher Stäbe; falls die Gleitzahlen bekannt sind. 2. Berechnung der bei Drillung der Stäbe in den Mittellinien der Seitenflächen auftretenden Spannungen aus Abmessungen, Gleitzahlen und Drehmomenten.“ H. Ebert.

9102 *A. Rubiñowicz. *Die Beugungswelle in der Kirchhoffschen Theorie der Beugung. Dem Andenken A. Sommerfelds (Bild) gewidmet*. 305 S. mit 30 Abb. Polnische Akad. d. Wiss., Phys. Monographien Warschau 1957. Państwowe Wydawnictwo Naukowe. Es soll der Vorteil ins rechte Licht gesetzt werden, „den der Begriff der Beugungswelle zur Erklärung und Beschreibung einer sehr umfangreichen Klasse von Beugungserscheinungen bietet“. Der Inhalt: HUYGENS-Prinzip. KIRCHHOFFS-Beugungstheorie. Beugungswelle. Beugung an einer Halbebene. Angenäherte Darstellung der Beugungserscheinungen. Beugungswelle in der KIRCHHOFFSchen Beugungstheorie der MAXWELLSchen und DIRACschen Gleichungen. Reflexion und Beugung von Wellen. H. Ebert.

9103 *Günther Reichardt. *Sowjetische Literatur zur Naturwissenschaft und Technik*. Veröffentlichung der Deutschen Forschungsgemeinschaft. 181 S. Franz Steiner Verlag GmbH., Wiesbaden, 1957. Es sollen dem Wissenschaftler und Forscher Hilfsmittel dargeboten werden, „die ihn in den Stand setzen, die sowjetische Literatur und damit die ihn interessierenden wissenschaftlichen Ergebnisse in der Sowjetunion zu verfolgen“. H. Ebert.

9104 *Abridged scientific publ.* Kodak Res. Lab. Bd. 33 (1951). 591 S. Eastman Kodak Company, Rochester New York 1957. H. Ebert.

9105 Max Planck. *Aus der wissenschaftlichen Selbstbiographie. Zum 100. Geburtstag am 23. 4. 1958*. Phys. Bl. 14, 145—152, 1958, Nr. 4. (Apr.) Beggerow.

- 9106 **H.-E. Linekh.** *Gustav Zickner*. Z. Instrum.-Kde **66**, 13—14, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Braunschweig, Phys.-Techn. Bundesanst.) V. Weidemann.
- 9107 **Ulrich Hofmann.** *Hans Georg Grimm zum 70. Geburtstag*. Z. Elektrochem. **62**, 109—110, 1958, Nr. 2. (Febr.) Beggerow.
- 9108 **Christian Schneider.** *Zur Entwicklung der chemischen Hochdrucktechnik in Deutschland*. Chem.-Ing.-Tech. **29**, 237—240, 1957, Nr. 4. (Apr.) Aus Anlaß der Vollendung des 70. Lebensjahres werden die Verdienste von **CARL KRAUCH** vor allem auf dem Gebiet der synthetischen Hochdruckverfahren aufgezeigt. H. Ebert.
- 9109 **K. Röntsch und G. Franke.** *Dem Mitglied des Deutschen Optischen Komitees und 2. Vorsitzenden der DGAO, Ernst Lau, zum 65. Geburtstag*. Optik, Stuttgart **15**, 66, mit Titelbild S. 65, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.)
- 9110 **L. Foltzik.** *Ernst Lau 65 Jahre*. Optik, Stuttgart **15**, 67—70, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.)
- 9111 **E. Gehrcke.** *Ernst Lau an der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt (1920/1944)*. Optik, Stuttgart **15**, 71—73, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.)
- 9112 **Konrad Weiss.** *Hans Meyer — 80 Jahre*. Radiol. austr. **9**, 261, 1957, Nr. 4.
- 9113 **Professor Dr. H. G. Möller** 75 Jahre. Elektron. Rdsch. **11**, 124, 1957, Nr. 4. (Apr.)
- 9114 **Paul Görlieh.** *Johannes Picht 60 Jahre alt*. Optik, Stuttgart **14**, 529—546, 1957, Nr. 12. (Dez.) H. Ebert.
- 9115 **H. Boegehold und E. Wandersleb.** *Zum Gedächtnis von Otto Eppenstein: 80. Geburtstag*. Jenaer-Jahrb. 1956, S. 7—25. Hora.
- 9116 **Otto Hahn.** *Einige persönliche Erinnerungen an Max Planck*. Mitt. Max-Planck-Ges. 1957, Nr. 5, (Dez.). S. 243—246.
- 9117 **E. Kornatz und H. Johannsen.** *Bild: Dr. Paul Schönherr†*. DIN-Mitt. **36**, 178, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig, und Berlin, DNA, Fachnormenaussch. „Wagenbau“.) H. Ebert.
- 9118 **C. S. Wu. T. D. Lee und C. N. Yang.** Phys. Bl. **14**, 171—173, 1958, Nr. 4. (Apr.) (New York, Columbia Univ.) Beggerow.
- 9119 **Franz Fuchs.** *Der Aufbau der Physik im Deutschen Museum 1905 bis 1933. I. Der provisorische Aufbau der physikalischen Gruppen. II. Der definitive Aufbau*. Abh. dtsh. Mus. **25**, 1957, Nr. 3, S. 7—85. V. Weidemann.
- 9120 **W. Krug.** *10 Jahre Adlershofer Institut*. Optik, Stuttgart **15**, 80—82, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.) H. Ebert.
- 9121 *10 Jahre Max Planck-Gesellschaft*. Phys. Bl. **14**, 168—170, 1958, Nr. 4. (Apr.) Beggerow.
- 9122 **Kurt Pfuhl.** *Der Wissenschaftsrat*. Mitt. Max-Planck-Ges. 1957, Nr. 5. (Dez.) S. 283—297. H. Ebert.
- 9123 **N. F. Mott.** *International Union of Pure and Applied Physics. Ninth General Assembly*. Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 284—286, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) G. Schumann.
- 9124 **O. Heckmann.** *Die Astronomie in der Geistesgeschichte der Neuzeit*. Naturwissenschaften **44**, 125—132, 1957, Nr. 6. (März.) (Hamburg-Bergedorf, Sternwarte.) Rede des 1. Vorsitzenden bei Eröffnung der Tagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 23. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9125 W. Walcher. *Isotope, ihre Herstellung und Messung.* Naturwissenschaften **44**, 132—145, 1957, Nr. 6. (März.) (Marburg a. d. L., Univ., Phys. Inst.) Vortrag, gehalten auf der 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 24. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9126 A. Unsöld. *Energieerzeugung und Entwicklung der Sterne.* Naturwissenschaften **44**, 145—156, 1957, Nr. 6. (März.) (Kiel, Univ., Inst. Theor. Phys.) Vortrag, gehalten auf der 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 24. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9127 F. Houtermans. *Radioaktivität und Alter der Erde.* Naturwissenschaften **44**, 157—163, 1957, Nr. 6. (März.) (Bern, Univ., Phys. Inst.) Vortrag, gehalten auf der 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 24. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9128 A. F. Huxley. *Das Interferenz-Mikroskop und seine Anwendung in der biologischen Forschung.* Naturwissenschaften **44**, 189—196, 1957, Nr. 7. (Apr.) (Cambridge, Physiol. Lab.) Vortrag, gehalten auf der 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 26. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9129 W. J. Schmidt. *Polarisationsoptische Analyse tierischer Zellen und Gewebe. (Einiges über Geschichte, Instrumente, Verfahren, Ergebnisse.)* Naturwissenschaften **44**, 196—203, 1957, Nr. 7. (Apr.) (Gießen, Zool. Inst.) Vortrag, gehalten auf der 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 26. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9130 Kurt Mühlethaler. *Der gegenwärtige Stand der elektronenmikroskopischen Erforschung der Pflanzenzelle.* Naturwissenschaften **44**, 204—214, 1957, Nr. 7. (Apr.) (Zürich, E. T. H., Inst. Allg. Bot., Lab. Elektronenmikr.) Vortrag, gehalten auf der 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 26. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9131 A. Defant. *Aufgaben und Ergebnisse der modernen Meeresforschung.* Naturwissenschaften **44**, 214—225, 1957, Nr. 7. (Apr.) (Innsbruck, Univ., Inst. Meteorol. u. Geophys.) Vortrag, gehalten auf der 99. Versammlung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte am 26. September 1956 in Hamburg. V. Weidemann.

9132 Verhalten warmfester Stähle im Langzeit-Standversuch bei 500 bis 700°C. Arch. Eisenhüttenw. **28**, 671, 1957, Nr. 11. (Nov.) Aussprache am 31. Mai und 1. Juni 1957 in Düsseldorf.

9133 B. Heflerich, H. Wenke, S. Strugger und B. Snell. *Schultagung der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte in Hamburg 1956.* Naturwissenschaften **44**, 73—85, 1957, Nr. 4. (Febr.)

9134 O. Haxel. *Geologische und archäologische Datierung mit C^{14} .* Naturwissenschaften **44**, 163—169, 1957, Nr. 6. (März.) (Heidelberg, Univ., II. Phys. Inst.)

9135 R. Schmidt und A. Ebinger. *Die Meßtechnik im Spiegel der Interkama. Kurzberichte über den heutigen Entwicklungsstand der Meßgeräte und Meßverfahren auf Grund des Ausstellungsprogramms und der Fachvorträge auf der Interkama, Düsseldorf vom 2. bis 10. Nov. 1957. Präzisionsinstrumente und Meßeinrichtungen.* Z. Instrum.-Kde **66**, 25—28, 1958, Nr. 2. (Febr.) V. Weidemann.

- 9136 A. Nogaĵ. Bericht über das 4. Aachener Kunststoffkolloquium am 29. und 30. November 1957. Kolloidzshr. 157, 59, 1958, Nr. 1. (März.) (Aachen.)
- 9137 Bericht über die Tagung der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft in Neuchâtel, am 22. September 1957. Helv. phys. acta 30, 457, 1957, Nr. 6. (30. Nov.)
- 9138 J. Finch, D. W. Green, K. C. Holmes and A. C. T. North. Summarized proceedings of a conference on biological structures and computational methods — London, am 16. u. 17. November 1956. Brit. J. appl. Phys. 9, 1—12, 1958, Nr. 1. (Jan.)
- 9139 The Fifth World Power Conference — 16. 6. 1956 in Wien. J. Instn elect. Engrs (NS) 2, 512, 1956, Nr. 21.
- 9140 Gordon research conference on glass. Meriden, New Hampshire, USA., August 1957. J. Soc. Glass Tech. 41, 34N—46N, 1957, Nr. 202. (Okt.)
- 9141 8. Tagung der Österreichischen Röntgengesellschaft — 27. bis 30. Mai 1957 in Wien. Radiol. austr. 9, 263—290, 1957, Nr. 4. V. Weidemann.
- 9142 4. Kursus der Scuola Internazionale di Fisica in Varenna vom 15. Juli bis 4. Aug. 1956. Suppl. Nuovo Cim. (10) 6, 808—1237, 1957, Nr. 3. Ochsenfeld.
- 9143 Atti del convegno internazionale sulla propagazione delle radioonde nella ionosfera. Organizzato dalla Società Italiana di Fisica, Venezia. Ospite la fondazione „Giorgio Cini“, 18—21 Agosto 1955. Indice generale. Suppl. zu Nuovo Cim. (10) 4, 1956, Nr. 4.
- 9144 *Viktor Kemula. Proceedings of the Polarographic Conference in Warsaw 1956. 547 S. mit über 90 Beiträgen. Państwowe wydawnictwo naukowe, Warszawa, 1957. H. Ebert.
- 9145 J. Kahra. Ein elektronisch gesteuertes Gerät zur Untersuchung von periodisch sich wiederholenden Ein- und Ausschaltvorgängen. Praxis Naturw. 7, 93—95, 1958, Nr. 4. (15. Apr.) (Wuppertal-Barmen.) E. Saur.
- 9146 E. Harm. Versuche über Zusammendrückbarkeit, Auftrieb und Steigkraft von Gasen und Flüssigkeiten in Wasser. Praxis Naturw. 7, 7—11, 1958, Nr. 1. (15. Jan.)
- 9147 H. Ulbricht. Energiebestimmung an β -Strahlen durch Absorption. Praxis Naturw. 7, 1—5, 1958, Nr. 1. (15. Jan.)
- 9148 A. Kraemer. Messung schwacher Radioaktivitäten (Atomschwaden) mit Schulmitteln (Einheiten, Toleranzgrenzen, Literatur). Praxis Naturw. 7, 15—19, 1958, Nr. 1. (15. Jan.)
- 9149 R. Siering. Demonstrations-Zählgerät. Praxis Naturw. 7, 100—104, 1958, Nr. 4. (15. Apr.) (Göttingen.)
- 9150 J. Tillieu, J. Baudet et J. Guy. Table d'intégrales à deux centres. Berichtigung. J. Phys. Radium 18, 624, 1957, Nr. 11. (Nov.) (Ber. S. 391.) Auf Seite 456, im Integral Nr. 44 im 12ten Glied muß es heißen A_2B_0 an Stelle von $-A_2B_0$. R. Fuchs.
- 9151 Anton Vakselj. Algebraische Grundlage der Vektorrechnung. Period. math.-phys. astr., Zagreb (II) 12, 161—169, 1957, Nr. 3. H. Ebert.

9152 Anton Vakselj. *Vektordreiein einer analytischen Funktion.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (II) **12**, 171—180, 1957, Nr. 3.
H. Ebert.

9153 Henri Paillox. *Opérateurs symboliques.* Publ. sci. techn. Minist. Air **1956**, Nr. 317, S. 1—77. (Caen, Fac. Sci.) Zusammenfassende Darstellung von Theorie und Anwendung symbolischer Operatoren, die analytische auf algebraische Gleichungen zurückzuführen gestatten. Aus einer Def. mittels erzeugender Funktionen werden die klassischen Operatoreigenschaften einheitlich abgeleitet. — Der erste Teil ist der Lösung gewöhnlicher linearer Differential-Gleichungen mit konstanten Koeffizienten gewidmet (Lösung der allgemeinen Differential-Gleichungen vom LAPLACE-Typ). — Das Problem des „allgemeinen Integrals“ linearer partieller Differential-Gleichungen mit konstantem Koeffizienten wird mit Operatoren mehrerer Veränderlicher angegriffen: Wärmegleichung (2 oder 3 Veränderliche), LAPLACE-Gleichung, Wellengleichung. Es folgt das Studium der Lösungsmannigfaltigkeit des allgemeinen Integrals, der Fall von Differential-Gleichung mit zwei Veränderlichen wird vollständig behandelt. — Gleichungssysteme von m Gleichungen in m Funktionen je n Veränderlicher werden auf den Fall einer Differential-Gleichung mit einer Veränderlichen zurückgeführt, wobei die übrigen Veränderlichen und die symbolischen Variablen als Parameter auftreten. — Insbesondere werden die für die Physik wichtigen allgemeinen Integrale partieller Differential-Gleichungen vom Typ $\Omega^a u = 0$, $\Omega^m u = 0$, $\Omega_1 \Omega_2 u = 0$ (Ω irgendein Polynomoperator) behandelt, Beispiele durchgerechnet und Schwierigkeiten bei den Gleichungen der Elastizitätstheorie und den MAXWELLSchen Gleichungen diskutiert. — Nach einer Untersuchung zerfallener Differential-Gleichungs-Systeme wird ein Zusammenhang zwischen Operatoren von n Veränderlichen und linearen partiellen Differential-Gleichungen von $n+1$ Veränderlichen beschrieben.
Kl. Müller.

9154 D. R. Smart. *Representation of Hilbert space operators by (nJ) -matrices.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 304—311, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge, Christ's Coll.)
H. Ebert.

9155 C. L. Amba Rao and K. Sreevathsa. *Simplification of harmonization of Laplace's equation by partial conformal transformation.* Proc. Soc. exp. Stress Anal. **15**, 155—160, 1957, Nr. 1. (Bangalore, India, Ind. Inst. Sci.)

9156 Otfried Beyer. *Eine Anwendung des Poissonschen Gesetzes der Wahrscheinlichkeitsrechnung.* Wiss. Z. Hochsch. Schwermaschinenbau Mgdgbg. **1**, 81—83, 1957, Nr. 2.
V. Weidemann.

9157 P. Flaskämper. *Normung im Bereich der Statistik.* DIN-Mitt. **36**, 181, 182, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Frankfurt/M., DNA.)
H. Ebert.

9158 P. Leonov and L. A. Telksnis. *Determination of parameters of a probability distribution of a random function at limited a priori data.* Automat. Telemekh., Moscow **18**, 985—998, 1957, Nr. 11.
Weidemann.

9159 A. S. Douglas. *On the numerical solution of a class of partial differential equations.* Proc. Camb. phys. Soc. **54**, 214—218, 1958, Nr. 2. (Apr.) (Cambridge. Math. Lab.) Zur praktischen Lösung der zeitabhängigen SCHRÖDINGER-Gleichung werden für den Fall der Abhängigkeit von nur einer Raumkoordinate einige Verfahren betrachtet, die auf die Diffusionsgleichung angewendet worden sind. Die Konvergenz für große Werte der Zeit wird untersucht und an Hand von mit der elektronischen Anlage EDSAC I durchgeführten Rechnungen geprüft.
Pöschl.

9160 Martin Masonson. *Note on the analog computation of small quotients.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 689, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Nuttley, N. J., Federal Telecomm., Labs.) Herleitung einer Formel für die Bildung eines kleinen Quotienten, hauptsächlich zur Anwendung bei elektronischen Analogrechnern: der (kleine) Quotient ist näherungsweise gleich der Differenz aus dem Logarithmus von Nenner plus halbem Zähler und dem Logarithmus von Nenner minus halbem Zähler. Ein Beispiel, wo die Zahlen durch elektrische Spannungen dargestellt sind, wird gegeben. Haller.

9161 Andrew D. Booth. *General applications of digital computers.* J. Instn. elect. Engrs (NS) **3**, 629—636, 1957, Nr. 36. (Dez.)

9162 M. V. Wilkes, W. Renwick and D. J. Wheeler. *The design of the control unit of an electronic digital computer.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 121—128, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.) (Cambridge, Univ., Math. Lab.)

9163 M. A. Maclean and D. Aspinall. *A decimal adder using a stored addition table.* Proc. Instn. elect. Engrs (B) **105**, 129—135, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.) (Manchester, Univ., elect. Engng. Dep.)

9164 T. Kilburn, G. R. Hoffman and R. E. Hayes. *An accurate electroluminescent graphical-output unit for a digital computer.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 136—146, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.) (Manchester, Univ., elect. Engng. Dep.)
V. Weidemann.

9165 E. G. Kogbetliantz. *Computation of e^N for $-\infty < N < +\infty$. Using an electronic computer.* IBM J. Res. Dev. **1**, 110—115, 1957, Nr. 2. (Apr.)

V. Weidemann.

9166 Julio Palacios. *Revisión de la teoria de la relatividad.* Rev. Acad. Madr. **51**, 21—101/165—183/245—292, 1957, Nr. 1/2/3. Inhalt: Einführung, die LORENTZ-Gleichungen, neue Transformationsformeln, relativistische Dynamik, relativistische Optik, relativistische Formeln im 4-dimensionalen Raum, das elektromagnetische Feld im Vakuum. (Fortsetzung angekündigt.) H. Ebert.

9167 L. Infeld. *On the Lagrangian in special relativity theory.* Bull. Acad. polonaise Sci. **5**, 491—495, 1957. (Polish Acad. Sci., Inst. Phys.) In der relativistischen LAGRANGE-Funktion $L(x_\mu, x'_\mu)$ gehorchen die x_μ wegen $dx_\nu dx_\nu = -ds^2$ ($x_4 = it$; $c = 1$) der Nebenbedingung $x'_\nu x'_\nu + 1 = 0$. Diese wird bei der Variation $\delta \int L^* ds = 0$ mittels eines LAGRANGE-Faktors $\lambda/2$ beseitigt, indem Vf. als geeignete nebenbedingungsfreie LAGRANGE-Funktion $L^* = L + \lambda/2 \cdot (x'_\nu x'_\nu + 1)$ ansetzt. Es ergeben sich die Bewegungsgleichungen $(\partial L / \partial x_\nu) - (\partial L / \partial x'_\nu) - (\partial L / \partial x'_\nu) \cdot x'_\nu + (L x'_\nu)' = 0$. Der Multiplikator hat die Form $\lambda = \partial L / \partial x'_\nu \cdot x'_\nu - L$. Im Falle reiner Koordinatenabhängigkeit $L = L(x_\mu)$ ist $\lambda = -L$ als zugehörige Ruhmasse zu interpretieren, wenn man dL/dx_ν als „Kraft“ auffaßt. — Der Formalismus wird auf eine Punktladung im elektromagnetischen Feld und auf ein Teilchen unter dem Einfluß eines Potentials $\varphi(x_\mu)$ angewendet. Im Falle bindender Zentralfelder ($\varphi(r) < 0$) wird ein aus dem Unendlichen einlaufendes Teilchen im Gebiet $r > r_0$ beschleunigt, tangiert beim Durchgang durch r_0 die Lichtgeschwindigkeit und unterliegt im Gebiet $r_0 > r > r_0/2$ Abstoßungskräften, die bei $r_0/2$ zur Bewegungsumkehr führen (ein kürzlich von J. WERLE entdeckter relativistischer Effekt). Bei Beschränkung auf positives Vorzeichen des LORENTZ-Faktors $\sqrt{1 - v^2}$ wird das Teilchen bereits bei r_0 reflektiert.

Kl. Müller.

9168 R. Goldenring. *Eine einfache Herleitung der Einsteinschen Gleichung.* Math. naturw. Unterr. **10**, 412—415, 1957/58, Nr. 9. (1. Febr.)
E. Saur.

9169 A. H. Taub. *Isentropic hydrodynamics in plane symmetric space-times.* Phys. Rev. (2) **103**, 454—467, 1956, Nr. 2. (15. Juli.) (Urbana, Ill., Univ., Digital Comput. Lab.) Die Feldgleichungen des im Titel genannten Problems, bei dem sich eine ideale Flüssigkeit von konstanter Entropie unter Einwirkung des eigenen Gravitationsfeldes bewegt, werden aufgestellt und ausführlich diskutiert. Dabei betrachtet Vf. auch die nötigen Anfangs- und Grenzbedingungen und behandelt dann eingehender die statischen Lösungen und den Sonderfall einer inkompressiblen Flüssigkeit (s. auch nachst. Ref.). Just.

9170 A. H. Taub. *Approximate solutions of the Einstein equations for isentropic motions of plane-symmetric distributions of perfect fluids.* Phys. Rev. (2) **107**, 884—900, 1957, Nr. 3. (1. Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Digital Comput. Lab.) Um für die vollständige Lösung der früher aufgestellten Gleichungen (vorst. Ref.) eine nullte Näherung zu gewinnen, werden sie im Rahmen der speziellen Relativitätstheorie, jedoch in „mitbewegten“ Koordinaten behandelt. Die Transformation zwischen einem solchen System (das sich sogar auf „Orthogonalform“ bringen läßt) und einem MINKOWSKISCHEN wird explizit hergeleitet. Um von der nullten Näherung zu solchen zu gelangen, die auch die Gravitation berücksichtigen (allgemeine Relativitätstheorie), wird ein schrittweises Verfahren entwickelt, dessen nullte und erste Näherung explizit behandelt werden. Abschließend diskutiert Vf. die Transformation auf das stets existierende orthogonale, mitbewegte System, sowie die Möglichkeit von Stoß- und Gravitations-Wellen. Just.

9171 Peter G. Bergmann. *On Einstein's λ transformations.* Phys. Rev. (2) **103**, 780—781, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Syracuse, N. Y., Dep. Phys.) Die bekannte λ -Transformation von EINSTEIN und KAUFMAN (Ann. Math. **62**, 128, 1955) hat eine viel allgemeinere Bedeutung als nur für EINSTEINS Theorie mit unsymmetrischem Fundamental-Tensor. Sie tritt auf in jeder Geometrie mit nichtholonomer Parallelverschiebung irgendwelcher geometrischer Objekte (Vektoren, Tensoren oder Spinoren). Just.

9172 R. L. Arnowitt. *Phenomenological approach to a unified field theory.* Phys. Rev. (2) **105**, 735—742, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Princeton, N. J., Inst. Adv. Study.) Durch zwei Postulate über das Verhalten bei schwachen Feldern und zwei weitere über Metrik und Affinität gelangt Vf. zu einer im RICCI-Tensor $R_{\alpha\beta}$ quadratischen LAGRANGE-Funktion. Diese liefert ein System von Gleichungen, die in gewisser Weise analog den EINSTEIN-MAXWELLSCHEN sind. Für verschwindendes MAXWELL-Feld ergibt sich EINSTEINS Vakuum-Feldgleichung mit von Null verschiedener kosmologischer Konstante. Als Anwendung der neuen Theorie wird das statisch-kugelsymmetrische Feld eines geladenen Massenpunktes behandelt. Die eigentliche Materie ist nicht berücksichtigt, im Gegensatz zu EINSTEIN vertritt aber Vf. die Ansicht, daß dies späterhin geschehen müßte. Just.

9173 F. A. E. Pirani. *Invariant formulation of gravitational radiation theory.* Phys. Rev. (2) **105**, 1089—1099, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (London, Engl., King's Coll., Dep. Math.) Ein Strahlungsfeld der Gravitation wird dadurch definiert, daß es charakterisiert sein muß durch den RIEMANN-Tensor und daß es sich im leeren Raum mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten soll. Eine Wellenfront der Gravitation äußert sich daher als Unstetigkeit des RIEMANN-Tensors in einem dreidimensionalen, von Lichtkegeln eingehüllten Gebiet. Die Art dieser Unstetigkeit wird gefolgert aus den Grenzbedingungen von LICHNEROWICZ. Ferner diskutiert Vf. die kanonische Darstellung des RIEMANNschen Tensors, die sich durch passende Wahl eines Vierbeins erreichen läßt. Die Anwesenheit von Strahlung nach der obigen Definition entspricht gewissen Sonderfällen dieser Darstellung. Mit einem Hilfsvektor λ^a konstruiert Vf. einen kovarianten Energietensor der

Gravitation, der ebenfalls besondere Eigenschaften in jenen Sonderfällen aufweist. Abschließend diskutiert er einige Schwächen der obigen Definition und weist auf weitere Probleme hin. Just.

9174 F. A. E. Pirani. *Tetrad formulation of general relativity theory*. Bull. Acad. polonaise Sci. 5, 143—146, 1957, Nr. 2. (London, King's Coll., Dep. Math.) Im Mittelpunkt jeden Ereignisses wird ein orthonormiertes Vierbein (Tetrad) λ_α ($\alpha = 0; 1; 2; 3$) eingeführt, das eine lokal tangierende MINKOWSKI-Welt aufspannt. λ_0^μ ist zeitartig und identisch mit der Vierergeschwindigkeit eines Beobachters im Ruhssystem des Ereignisses. $\lambda_1^\mu, \lambda_2^\mu, \lambda_3^\mu$ bilden ein raumartiges kartesisches Achsenkreuz dieses Beobachters. Dadurch lassen sich alle Tensoren $A_{\mu\nu} \dots$, die gewöhnlich auf allgemeine Koordinaten x^μ bezogen sind, durch ihre physikalischen Komponenten $A_{\alpha\beta} \dots = \lambda_\alpha^\mu \lambda_\beta^\nu \dots A_{\mu\nu} \dots$ beschreiben, welche lokal eine unmittelbare Bedeutung für den Beobachter haben. Die physikalischen Komponenten hängen von der Vierergeschwindigkeit und der Wahl des räumlichen Achsenkreuzes ab, aber nicht mehr von den x^μ , d. h. die $A_{\alpha\beta} \dots$ sind Tensoren bezüglich λ_α , aber Skalare bezüglich x^μ . Kenntnis des metrischen Tensors $g_{\mu\nu}$ und der daraus ableitbaren Dreiindizes-Symbole $\lambda_{\alpha\mu}$; ν in einem Welt Punkt liefert noch keine physikalischen Informationen über ein Ereignis in diesem Punkt. Diese erhält man erst in der Sprache der physikalischen Komponenten $\gamma_{\alpha\beta\gamma} = \lambda_{\alpha\mu}; \nu \cdot \lambda_\beta^\mu \lambda_\gamma^\nu$. Zum Beispiel geht die Gleichung der geodätischen Linien $dv^\mu / d\tau = 0$ über in $dv^\alpha / d\tau = \gamma^\alpha_{\beta\gamma} \cdot v^\beta \cdot v^\gamma$, wobei $v^\alpha = \lambda^\alpha_\mu v^\mu$ die physikalischen Komponente der Vierergeschwindigkeit v^μ sind. $\gamma^\alpha_{\beta\gamma} v^\beta v^\gamma$ ist die effektive Viererkraft der Gravitation, γ^α_{00} die effektive Gravitationskraft im Streckenraum. — Es wird auseinandergesetzt, wie sich die Ereignisse einer Weltlinie vom Standpunkt einer anderen Weltlinie aus physikalisch beschreiben lassen.

Kl. Müller.

9175 D. W. Selama. *On a non-symmetric theory of the pure gravitational field*. Proc. Camb. phil. Soc. 54, 72—80, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Trinity Coll.) Aus heuristischen Gründen wird angenommen, daß der Energie-Impuls-Tensor eines Materiefeldes mit nicht verschwindendem Spin und nicht verschwindender Ruhmasse nichtsymmetrisch ist. Die übliche Beziehung zwischen Energie-Impuls-Tensor und Gravitationspotential fordert dann, daß das letztere auch ein nichtsymmetrischer Tensor sein muß. Es wird betont, daß diese Annahme nichts mit der vereinheitlichten Feldtheorie zu tun hat, sondern das reine Gravitationsfeld betrifft, obwohl bei der Entwicklung dieser auf einem nichtsymmetrischen Potential basierenden Gravitationstheorie die mathematischen Methoden der vereinheitlichten Feldtheorien verwendet werden. Feldgleichungen werden abgeleitet, und die ROSENFELDSchen und die BIANCHISchen Identitäten, Drehimpuls und Bewegungsgleichungen der Probeteilchen erörtert. Die Bewegungsgleichungen stellen die geodätischen Linien eines RIEMANNschen Raumes dar, dessen kovarianter metrischer Tensor g^{ij} ist. Das stimmt mit einem Ergebnis von LICHNEROWICZ über Bicharakteristiken der EINSTEIN-SCHRÖDINGERSchen Feldgleichungen überein. Jörchel.

9176 J. Moffat. *On the motion of charged particles in the complex-symmetric unified field theory*. Nuovo Cim. (10) 7, 107—809, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (London, Imp. Coll., Dep. Math.) In der komplex-symmetrischen einheitlichen Feldtheorie werden die Bewegungsgleichungen für geladene Teilchen aus den Feldgleichungen mit der von EINSTEIN, INFELD und HOFFMANN angegebenen Approximationsmethode abgeleitet. Die aus den einzelnen Näherungsschritten gewonnenen Bewegungsgleichungen sind nicht miteinander verträglich. Diese Schwierigkeit läßt

sich beheben, wenn die Integrabilitätsbedingungen der Feldgleichungen berücksichtigt werden. Dazu müssen bei jedem Näherungsschritt Gravitations- und elektromagnetische Dipollösungen hinzugefügt werden. Nur die letzteren haben eine physikalische Bedeutung. Die Gravitationsdipole können nach Lösung der Feldgleichungen zum Verschwinden gebracht werden. Fengler.

9177 T. Takabayasi. *Theory of the Dirac field as a continuous assembly of small rotating bodies.* Nuovo Cim. (10) **7**, 118—121, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Paris, Inst. Henri Poincaré.) Aus dem DIRAC-Spinor ψ werden vier Vierervektoren gebildet:

$$S_\mu = i \bar{\psi} \gamma^\mu \psi; \quad \hat{S}_\mu = i \bar{\psi} \gamma^5 \gamma^\mu \psi; \quad \alpha_\mu^{(1)} = \text{Re.} (\bar{\psi} \gamma^\mu \psi) \\ \alpha_\mu^{(2)} = \text{Im.} (\bar{\psi} \gamma^\mu \psi)$$

($\bar{\psi} = \psi^\dagger \gamma^4$; ψ^c = ladungskonjugierter Spinor.) Das damit definierte LORENTZ-System wird in Verbindung gebracht mit einer Translation mit der Vierergeschwindigkeit v_μ und einer Drehung der räumlichen Achsen mit der Drehmatrix (C_{jk}) . Das DIRAC-Feld wird dann charakterisiert durch das Variablensystem $\{v_\mu, (C_{jk}), \varrho, \Theta\}$. Es läßt sich auffassen als eine kontinuierliche Gesamtheit sehr kleiner „rotierender Körper“, deren Dichte ϱ ist. Θ ist eine zusätzliche innere Variable dieser Körper unabhängig von den Rotationsfreiheitsgraden. Alle Größen lassen sich eichinvariant definieren. Es wird ein Ausdruck für die LAGRANGE-Dichte angegeben, aus dem die Bewegungsgleichungen in den neuen Variablen abzuleiten sind. Fengler.

9178 T. Regge. *Gravitational fields and quantum mechanics.* Nuovo Cim. (10) **7**, 215—221, 1958, Nr. 2. (16. Jan.) (Torino, Univ., Ist. Fis.) Es werden mehrere Arten von Messungen der Gravitationsfelder qualitativ erörtert. Es zeigt sich, daß keine unter ihnen befriedigende Ergebnisse liefert, wenn der Bereich, in dem das Feld gemessen wird, Lineardimensionen kleiner als $L = \sqrt{hG/c^3} \approx 4 \cdot 10^{-33}$ cm besitzt (G = Gravitationskonstante). Jörchel.

9179 M. F. Shirokov and V. B. Brodovskii. *On the equations of finite masses in the general theory of relativity.* Soviet Phys.-JETP **4**, 904-909, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus J. expl. theor. Phys. (russ.) **31**, 1027, 1956, Dez.) (Moscow, State Univ.) Für Körpersysteme vom astronomischen Typ wird, ausgehend vom Theorem des Massenmittelpunkts in der allgemeinen Relativitätstheorie und vom Äquivalenzprinzip, folgendes Theorem bewiesen: Das Massenmittelpunkt eines jeden Körpers des Systems bewegt sich längs einer geodätischen Linie im Gravitationsfeld der anderen Körper, die als Punktquellen betrachtet werden. Aus diesem Theorem lassen sich in einfacher Weise die relativistischen Bewegungsgleichungen ableiten, indem in die Gleichung für die geodätischen Linien die Lösungen 2. Ordnung der EINSTEINSchen Gravitationsgleichungen substituiert werden. Die Ergebnisse stimmen mit den von EINSTEIN und Mitarbeitern, die von Punktmassen ausgingen, sowie mit den von FOCK und Mitarbeitern, die von endlichen Massen ausgingen, erhaltenen überein, obwohl bei diesen Ableitungen die dritten Näherungen der Gravitationsgleichungen erforderlich waren. Das Theorem liefert auch die Erklärung für die Übereinstimmung der EINSTEINSchen und FOCKschen Ergebnisse und zeigt die grundsätzliche und praktische Bedeutungslosigkeit des Äquivalenzprinzips der EINSTEINSchen Gravitationstheorie auf. Jörchel.

9180 Stjepan Mohorovičić. *Einige Bemerkungen über Kraft, Impuls und Energie sowie über das Gravitationsgesetz.* Wissensch. ohne Dogma, 1957, Nr. 6, S. 1—11. (Zagreb.) H. Ebert.

9181 A. J. Hymans. *A new approach to quantum mechanics.* Sci. Progr. **45**, 27—43, 1957, Nr. 177. (Jan.) Ausgehend von einer historischen Linien folgenden Beschreibung charakteristischer Strukturmerkmale von klassischer Mechanik,

älter Quantentheorie und Quantenmechanik wird die von J. v. NEUMANN bei seinem Beweis der Nichtexistenz verborgener Parameter gemachte Annahme, daß die Quantenmechanik vollständig, widerspruchsfrei und befriedigend sei, untersucht und am heutigen Stande der Probleme gezeigt, daß das nirgends zutrifft. Nach Erwähnung der Untersuchungen über ψ -Singularitäten von DE BROGLIE und der BOHR-, EINSTEIN-, PODOLSKY-, ROSEN-Kontroverse wird BOHMs Einwand skizziert, wonach die üblichen Argumente zugunsten der Quantenmechanik eine Tautologie darstellen. Abschließend werden die in neueren Ansätzen von FENYES, WEIZEL, MOYAL, TAKABAYASI, BOHM, VIGIER, SCHOENBERG, SCHILLER, TIOMNO benutzten Modellvorstellungen diskutiert, die Vf. vermuten lassen, daß die Quantenmechanik ähnlich wie die Äthertheorien des 19. Jahrhunderts (die zum Teil ähnliche Modelle benutzten!) nur als ein Durchgangsstadium auf dem Wege der Forschung zu betrachten sei. Die heutige Situation ist nach JORDAN mit der vor 1925 vergleichbar. (Anm. d. Ref.: vergl. dazu HEISENBERG in „Niels Bohr and the Development of Physics“, London, Pergamon 1955.) Kl. Müller.

9182 V. S. Barashenkov. *Theory of nonlocal interaction*. Soviet Phys. JETP 4, 709—712, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 837, 1956, Nov.) Es wird die Möglichkeit einer HAMILTONschen Struktur in der Theorie der nichtlokalen Wechselwirkung betrachtet. Am Beispiel des nach der PAULischen Methode behandelten eindimensionalen Oszillators wird gezeigt, daß die Anfangs-Integro-Differential-Bewegungsgleichungen nicht dem kanonischen System der nach PAULI erhaltenen Bewegungsgleichungen äquivalent sind. Ferner erweist sich die Methode von HAYASHI, der die von UMEZAWA und TAKAHASHI erfolgreich auf die Theorie der lokalen Wechselwirkung angewandte Methode auf nichtlokale Wechselwirkungen übertragen hat, als nicht konsistent. Damit werden die Folgerungen über den wesentlich nicht HAMILTONschen Charakter nichtlokaler Wechselwirkungen erhärtet. Jörchel.

9183 R. L. Stratonovich. *On distributions in representation space*. Soviet Phys. JETP 4, 891—898, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 1012, 1956, Dez.) (Moscow, State Univ.) In der klassischen Theorie wird der „Vor-Beobachtungszustand“ eines statistischen Systems durch Verteilungsfunktion in einem gewissen Raum beschrieben. Es werden entsprechende Verteilungsfunktionen für Quantensysteme im selben „Darstellungsraum“ M eingeführt, die jedoch im Unterschied zum klassischen Fall auch negative Werte in besonderen Punkten dieses Raumes annehmen können, da der Prozeß der quantenmechanischen Messung mit einer Integraloperation in M verknüpft ist. Für die Darstellungsfunktionen gelten folgende Definitionen: 1. Der Raum, in dem sie definiert sind, hat eine klassische Bedeutung (z. B. Phasen- oder Richtungsraum). 2. Die Verteilung kann linear in Termen der Dichtematrix ausgedrückt werden. 3. Sie muß eine reale Funktion sein, einem HERMITESchen Operator muß eine reelle Funktion $A(M)$ entsprechen. 4. Die statistische Mittelung der klassischen Funktionen $A(M)$ muß dieselben Resultate wie die Regel der Operatoren-Mittelung liefern. Die allgemeinen Formeln werden am Beispiel der Verteilung der Spinorientierung veranschaulicht. Jörchel.

9184 Ia. B. Zel'dovich. *Perturbation theory for the one dimensional quantum mechanical problem and the Lagrange method*. Soviet Phys. JETP 4, 942—944, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 1101, 1956 Dez.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Chem. Phys.) Die beschriebene Methode besteht darin, daß die unbekannte reguläre Lösung als Summe zweier Lösungen (der regulären und irregulären) des ungestörten Problems dargestellt wird, und zwar mit variablen Koeffizienten: $\varphi_a(r) = c_a(r) \varphi_{0a}(r) + c_b(r) \varphi_{0b}(r)$. Durch Anwendung der LAGRANGESchen Hilfsbedingung $[d_\varphi/dv = c_a \cdot d\varphi_{0a}/dv + c_b \cdot d\varphi_{0b}/dr]$

erhält man einfache Gleichungen für die Koeffizienten. Die Methode liefert unbekannte Ausdrücke für die Energieänderung im diskreten Spektrum in erster Näherung und für die Streuphasenänderung im kontinuierlichen Spektrum. Ferner erhält man sehr instruktive Gleichungen für die durch Störung veränderte Wellenfunktion selber. Im Falle des diskreten Spektrums ergibt sich außerdem für die Energieänderung in zweiter Ordnung ein merkwürdiger Ausdruck in Form eines Doppelintegrals. Jörchel.

9185 D. A. Kirzhnits. *Quantum corrections to the Thomas-Fermi equation.* Soviet Phys.-JETP **5**, 64—71, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 115, 1957, Jan.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Zunächst wird die nichtrelativistische HARTREE-FOCK-Gleichung in die Operatorform überführt, die besonders im relativistischen Falle und bei Wechselwirkungen, die vom Spin oder vom Isotopiespin abhängen, bequem ist und außerdem unabhängig vom Darstellungstyp. Vernachlässigt man die Nichtkommutierbarkeit der Potential- und kinetischen Energie-Operatoren, erhält man die THOMAS-FERMI- und die THOMAS-FERMI-DIRAC-Gleichungen. In einer schrittweisen Ableitung werden dann die Quantenkorrekturen dieser Gleichungen zweiter und vierter Ordnung in \hbar berechnet. Ein Vergleich mit der von WEIZSÄCKER angegebenen Korrektur zeigt, daß diese neunmal größer ist als die hier abgeleitete Korrektur 2. Ordnung. Die Ergebnisse werden zur Berechnung der Gesamtenergie eines Atoms angewandt. Jörchel.

9186 V. L. Ginzburg and V. M. Fain. *On quantum effects occurring on interaction of electrons with high frequency fields in resonant cavities.* Soviet Phys. JETP **5**, 123—125, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 162, 1957, Jan.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.; Gor'kii State Univ.) Dieses Problem, das in letzter Zeit von verschiedenen Vff. behandelt wurde (z. T. unter Benutzung unrichtiger Ableitungen, z. T. mittels quantenmechanischer Störungsrechnung) wird klassisch analysiert: Betrachtet wird ein nichtrelativistisches Elektron, das mit der kinetischen Energie K_0 in den Resonator eintritt und ihn nach der Laufzeit T mit K_T verläßt. Durch Mittelung über ein Ensemble identischer Systeme mit statistisch verteilten E_1 - und E_2 -Werten (Feldstärke im Resonator $E = E_1 \cos \omega t + (E_2 + E_0) \sin \omega t$) und unter Verwendung des Ausdrucks für die spektrale Dichte der fluktuierenden EMK (NYQUISTSche Quantentheorie) wird eine Formel für $(\Delta K_T)^2$ abgeleitet. Es zeigt sich, daß der gesamte Quanteneffekt durch die Quantenfluktuation der Strahlung im Resonator, insbesondere durch die Nullschwingung mit der Energie $\hbar\omega/2$ bestimmt ist. Auch die von SENITZKY berechnete Dispersion der Elektronengeschwindigkeit und des Feldes, die er mit der Streuung der Anfangslagen und -impulse der Elektronen in Verbindung brachte, können als Ergebnis einer weit einfacheren klassischen Rechnung gewonnen werden. Jörchel.

9187 M. J. Stephen. *Double refraction phenomena in quantum field theory.* Proc. Camb. phil. Soc. **54**, 81—88, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Oxford, Math. Inst.) Es wird gezeigt, daß die Erscheinungen der Doppelbrechung (optische Aktivität, FARADAY-Rotation, KERR-Effekt usw.) in der Quantenfeldtheorie als Streuprobleme behandelt werden können. Ein Ausdruck für den Streuquerschnitt eines Atoms oder Moleküls für Photonen läßt sich leicht berechnen. Indem man dann mit Hilfe der „STOKESSchen Operatoren“ Erwartungswerte und klassische STOKESSche Parameter gleichsetzt, erhält man aus den Streuquerschnitten die üblichen quantenmechanischen Ausdrücke für die optische Aktivität usw. Diese Methode erfordert nicht die Begriffe „Brechungsindex“ oder „Polarisation“ des Mediums und hebt die tatsächlichen Observablen hervor. So ist z. B. der Operator des Photonspins in Fortpflanzungsrichtung eichinvariant und damit eine Obser-

vale. Sein Erwartungswert kann bei Doppelbrechungsversuchen für ein Photonenensemble gemessen werden. Jörchel.

9188 V. I. Grigor'ev. *Quantum field theoretical solutions without perturbation theory.* Soviet Phys.-JETP **5**, 109—111, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 146, 1957, Jan.) (Moscow, Petrol. Inst.) Bei der Betrachtung von Prozessen, die zwischen Boson- und Fermionsystemen stattfinden, kann man die allgemeine Übergangsmatrix $U[\sigma]$ in eine Summe bestimmter Matrizen $U^{(\xi)}[\sigma]$ aufspalten. Die Gleichung $U^{(\xi)} = U^{(i-j; n, m; k, l)} U^{(l, j; n, m; k, l)}$ beschreibt einen Übergang, der von der Absorption von i Bosonen, n Fermionen und k Antifermionen sowie der entsprechenden Emission von j, m, l dieser Teilchen begleitet ist. Aus dieser Gleichung läßt sich eine exakte Rekursionsformel für die $U^{(\xi)}$ gewinnen, die eine Analyse der Lösung ohne die Verwendung der Störungstheorie gestattet. Der Einfachheit halber werden hier Antifermionen vernachlässigt (k, l werden fortgelassen, $n = m$ gesetzt). Jörchel.

9189 Ju. V. Novozhilov. *The variational principle and the virial theorem for the continuous Dirac spectrum.* Soviet Phys. JETP **4**, 928—930, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1084, 1956, Dez.) Das Variationsprinzip wurde bisher für Phasenverschiebungen und Streuamplituden im nichtrelativistischen und von PARZEN auch im relativistischen Fall angewandt. Hier wird eine Verallgemeinerung dieses Prinzips für alle Streuamplituden im Falle der DIRAC-Gleichung angegeben sowie eine Ableitung des Virialtheorems für das kontinuierliche DIRAC-Spektrum. Die Ergebnisse lassen sich auf die Theorie der Streuung energiereicher Elektronen an Kernen anwenden. Jörchel.

9190 Ju. V. Novozhilov. *Scale transformation and the virial theorem in quantum field theory.* Soviet Phys. JETP **5**, 138—140, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 171, 1957, Jan.) (Leningrad, State Univ.) Unter „Skalen-Transformation“ wird die Transformation der Koordinatenskala in Verbindung mit einer inversen Änderung der Massenskala verstanden: $x_\mu \rightarrow \lambda x_\mu$; $m \rightarrow m/\lambda$; $M \rightarrow M/\lambda$. (λ = reelle positive Zahl, m = Mesonen- und M = Nukleonenmasse). Es werden die Invarianz der Feldgleichungen (der Einfachheit halber für neutrale Mesonen- und Nukleonenfelder) gegen diese Transformationsgruppe, die daraus folgenden Beziehungen sowie das mit Hilfe der Skalenvariationen abgeleitete Virialtheorem erörtert. Jörchel.

9191 Robert N. Euwema and John A. Wheeler. *First-order vacuum polarizability from the principle of causality.* Phys. Rev. (2) **103**, 803—806, 1956, Nr. 3. (1. Aug.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Herleitung des im Titel genannten Effekts aus einer Dispersions-Relation und einer für die Quanten-Elektrodynamik elementaren Rechnung (Absorption eines einzelnen Lichtquants). Just.

9192 S. F. Tuan. *Vertex corrections to the pion K-meson interaction.* Phys. Rev. (2) **107**, 300—301, 1957, Nr. 1. (1. Juli.) Berichtigung ebenda **108**, 1649, Nr. 6. (15. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Math.) Es wird eine Vertex-Korrektur bis zweiter Ordnung zur SCHWINGERSchen Pion-K-Mesonen-Wechselwirkung mit Hilfe des kovarianten S-Matrix-Formalismus abgeschätzt. Vf. macht Angaben in Hinblick auf die Renormalisierung der Kopplungskonstanten in der Weise, daß die Analogie zu ähnlichen Rechnungen in der Quantenelektrodynamik augenscheinlich wird. Tittel.

9193 L. Donald Pearlstein and Abraham Klein. *Transition amplitudes for photo-production of mesons from nucleons and photodisintegration of the deuteron.* Phys. Rev. (2) **107**, 836—842, 1957, Nr. 3. (1. Aug.) (Philadelphia, Penn., Univ.) Die

Matrizelemente für die Photoerzeugung von Mesonen aus Nukleonen und für die Photospaltung des Deuterons werden in Terme für die Absorption der verschiedenen Multipolstrahlung aufgespalten und dann durch Operatoren im Spinorraum der beteiligten Teilchen ausgedrückt. Weiterhin werden die Multipolamplituden der Photospaltung des Deuterons in Beziehung gesetzt zu der Phasenverschiebung beim Neutron-Proton-Streuprozess mit Hilfe der Invarianzeigenschaften der Streumatrix bei Zeitumkehr.

Tittel.

9194 D. Bohm and Y. Aharonov. *Discussion of experimental proof for the paradox of Einstein, Rosen and Podolsky*. Phys. Rev. (2) **108**, 1070—1076, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) (Haifa, Israel, Technion.) Zunächst wird die physikalische Bedeutung dieses Paradoxons erörtert, das eine Art von Korrelation zwischen den Eigenschaften voneinander entfernter nichtwechselwirkender Systeme einschließt. Eine vorgeschlagene Hypothese zur Lösung dieses Paradoxons ist zwar, ebenso wie eine große Klasse anderer Lösungsvorschläge, mit den bis heute analysierten experimentellen Ergebnissen verträglich, jedoch nicht mehr mit den Folgerungen, die man, wie im einzelnen gezeigt, aus einem schon lange bekannten Experiment ziehen kann: der Untersuchung der Polarisations-eigenschaften der bei der Vernichtungsstrahlung eines Elektron-Positron-Paares entstehenden beiden Photonen. Damit dürfte dieses Experiment der erste klare empirische Beweis dafür sein, daß die von EINSTEIN, ROSEN und PODOLSKY im Zusammenhang mit ihrem Paradoxon erörterten quantenmechanischen Eigenschaften reale Eigenschaften der Materie darstellen.

Jörchel.

9195 A. N. Mitra and R. P. Saxena. *Meson-meson interaction in the Bethe Salpeter approximation*. Phys. Rev. (2) **108**, 1083—1089, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) (Aligarh, U. P., India, Muslim Univ., Dep. Phys.) In BETHE-SALPETER-Näherung wird die π - π -Wechselwirkung untersucht, indem zunächst mit Hilfe der S-Matrix niedrigster Ordnung für π - π -Streuung die „effektive“ Wechselwirkungs-HAMILTON-Funktion und mit dieser dann eine Integralgleichung vom GOLDBERGER-Typ für π - π -Streuung berechnet werden. Die Integralgleichung wird für die Fälle totaler isotoper Spins $I = 0, 2$ gelöst, wobei angenommen wird, daß die Mesonen sich in bezug aufeinander in s-Zuständen befinden. Es zeigt sich, daß die Wechselwirkung im Zustand $I = 0$ zu stark anziehend ist, um eine Resonanz zu liefern. Dagegen wird für den Fall $I = 2$ eine Resonanz bei einem Impuls (im Schwerpunktsystem) $k \approx 93 \text{ MeV}/c$ für jedes Meson erhalten ($G^2/4\pi = 15.5$).

Jörchel.

9196 R. P. Feynman and M. Gell-Mann. *Theory of the Fermi interaction*. Phys. Rev. (2) **109**, 193—198, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Anstatt mit einer 4-Komponenten-Wellenfunktion, die die DIRAC-Gleichung befriedigt, zu operieren, werden FERMI-Teilchen durch PAULISCHE 2-Komponenten-Spinoren dargestellt, die einer Differentialgleichung zweiter Ordnung genügen. Die Annahme, daß beim β -Zerfall diese Spinoren ohne Gradientenkopplung wirken, führt zur schwachen 4-Fermionen-Kopplung. Sie entspricht gleichen Beträgen der Vektor- und Axialvektorkopplung mit 2-Komponenten-Neutrinos und Leptonenerhaltung. Sie wird als „universal“ angenommen. Die sich ergebende Lebensdauer des Müons $(2,26 \pm 0,04) \cdot 10^{-6} \text{ s}$ stimmt innerhalb 2% mit Meßwerten überein. Der Vektorteil der Kopplung wird, in Analogie zur elektrischen Ladung, als durch virtuelle Mesonen nicht renormiert angenommen. Daraus folgt, daß Pionen auch geladen sind, d. h., es gibt eine direkte Wechselwirkung, in der z. B. ein π^0 in ein π^- und ein Elektron in ein Neutrino übergehen. Die schwachen Zerfälle der Strange Partikel ergeben sich qualitativ, wenn die Universalität auf Kopplungen mit einem Λ - oder Σ -Fermion ausgedehnt wird. Dann ist die Parität

auch für keine Neutrinos einschließende Zerfälle (z. B. $K \rightarrow 2\pi$ oder 3π) verletzt. — Allerdings bestehen einige Widersprüche dieser Theorie mit experimentellen Erfahrungen. Jörchel.

9197 **Riazuddin.** *Dispersion relations for fermions.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1252 bis 1267, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Cambridge, Fitzwilliam House.) Dispersionsrelationen für die Streuung zweier Fermionen werden auf ähnliche Weise hergeleitet, wie die für Fermion-Bosonstreuung. Das 2-Nukleonen-Problem wird besonders diskutiert. Fengler.

9198 **Y. Takahashi and H. Umezawa.** *A general treatment of expanding systems. I. Formulation.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1324—1334, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Iowa City, State Univ., Dep. Phys.) Vom Standpunkt der Feldtheorie aus wird eine allgemeine Methode zur Behandlung eines expandierenden Systems entwickelt. Es wird gezeigt, daß die kanonischen Variablen eines Systems $S[V]$, das in einem Volumen V eingeschlossen ist, mit den kanonischen Variablen eines anderen Systems $S[V']$ in einem größeren Volumen V' durch eine unitäre Transformation verknüpft sind. Diese Transformation wird durch die Differenz der HAMILTON-Funktionen der zu verknüpfenden Systeme erzeugt. Die Methode wird zunächst an einem einfachen Modell, einem quantisierten freien Bosonenfeld, veranschaulicht, das zur Zeit $t = -\infty$ in einem Volumen V eingeschlossen ist und in ein größeres endliches Volumen V' expandiert. Nach der rein feldtheoretischen Behandlung werden die statistischen Gesichtspunkte dieser Theorie erörtert. (Vgl. nachst. Ref.) Jörchel.

9199 **Y. Takahashi and H. Umezawa.** *A general treatment of expanding systems. II. Application to multiple meson processes.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1382—1391, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Iowa City, USA., State Univ., Dep. Phys.) Die allgemeine Theorie der quantenfeldmäßigen Behandlung expandierender Systeme (vgl. vorst. Ref.) wird auf die Mesonen-Vielfacherzeugung angewandt. Damit ist eine feldtheoretische Rechtfertigung der nur auf einer hydrodynamischen Analogie beruhenden LANDAUSCHEN Theorie der Mesonen-Vielfacherzeugung gelungen. Nach der hier angegebenen Rechnung expandieren Mesonen, die zunächst in einer engen Scheibe eingeschlossen sind, in Richtung senkrecht zur Scheibe und weisen eine spitze Winkelverteilung auf, was mit neuen experimentellen Daten übereinstimmt. Jörchel.

9200 **N. Dallaporta.** *On possible regularities underlying the scheme of elementary particle states.* Nuovo Cim. (10) **7**, 200—214, 1958, Nr. 2. (16. Jan.) (Padova, Univ., Ist. Fis.) Durch Einführung einer weiteren Quantenzahl neben Ladung und Strangeness bzw. eines „Iso-Strangeness-Spin“ neben Isotopenspin und Strangeness-Spin wird eine Deutung der Gesetzmäßigkeiten der Baryonen-Übergänge versucht. Unter der Annahme, daß die Abweichungen der Baryonen-Massen nur auf Störungen der Mesonenfelder beruhen, sollten die Haupteigenschaften aller Baryonen gleich sein, sie sollten alle Teilchen mit Spin, Isotopenspin, Strangeness-Spin und Iso-Strangeness-Spin $1/2$ sein. Sie lassen sich dann in Dubletts in bezug auf diese drei Iso-Spins anordnen. Übergänge sollen nur zwischen diesen Dubletts möglich sein, veranlaßt durch Emission oder Absorption von π^\pm -Mesonen zwischen Isotopenspin-Dubletts, von K^0 - oder \bar{K}^0 -Mesonen zwischen Strangeness-Spin-Dubletts und von K^\pm -Mesonen zwischen Iso-Strangeness-Spin-Dubletts. Diese Annahme entspricht den Übergangsregeln von GELL-MANN und NISHIJIMA. Das Λ^0 -Singulett und $\Sigma^{+,0}$ -Triplet ergibt sich durch die Annahme geeigneter Störungen zwischen den Mesonenfeldern als Mischung reiner Dubletts. Die physikalische Deutung der drei Quantenzahlen wird abschließend diskutiert. O. Hoffmann.

9201 S. F. Edwards. *The range of validity of strong and weak coupling approaches in field theory.* Proc. roy. Soc. (A) **234**, 458—463, 1958, Nr. 1235. (11. Febr.) (Birmingham, Univ., Dep. Math. Phys.) Während die Lösungen der skalaren Mesonentheorie für unendlich schwere Nukleonen in den Grenzfällen schwacher und starker Kopplung wohl bekannt sind, läßt sich für den Zwischenbereich eine Methode von TOMONAGA anwenden, die jedoch besondere Probefunktionen und einen Begrenzungsprozeß erfordert. Es wird daher eine Methode zu konstruieren versucht, die eine allgemeine Lösung auf analytischem Wege liefert, um insbesondere die Frage zu beantworten, ob die Schwäche oder Stärke einer Kopplung nur von den renormierten Quantitäten abhängt, wenn unendliche Quantitäten durch Renormierung absorbiert werden. — Vf. behandelt das Problem eines Nukleons mit dem Funktional-Integrationsformalismus. Eine allgemeine Lösung wird mittels der Methode der stationären Phase entwickelt. Jörcchel.

9202 H. A. Tolhoek and J. R. Luyten. *A theoretical estimate of the influence of the character of the four-fermion interaction on the muon capture rate.* Nuclear Phys. **3**, 679—688, 1957, Nr. 5. (Juli.) (Leyden, Univ., Lorentz-Inst.) Die 4-Fermionen-Wechselwirkung kann im Fall des μ -Meson-Einfangs sowohl FERMIs als auch GAMOW-TELLER-Wechselwirkung enthalten. Theoretische Rechnungen für die Einfangswahrscheinlichkeit des μ -Mesons wurden für beide Arten von Wechselwirkung durchgeführt für die Kerne von Ca bis Ni, unter Zugrundelegung des Schalenmodells. Durch Beobachtung des μ -Meson-Einfanges an passend gewählten Kernen sollte eine Bestimmung des Verhältnisses von FERMIs/GAMOW-TELLER-Wechselwirkung möglich sein. Lohrmann.

9203 Masakuni Ida. *On the systematization of the strongly interacting particles.* Progr. theor. Phys. Kyoto **17**, 733—734, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Univ. Kyoto, Dep. Phys.) Vf. führt drei formale Drehimpulse $M^{(i)}$ ($i = 1, 2, 3$) der Darstellung $\vartheta_0 \otimes \vartheta_{\frac{1}{2}}$ ein, setzt die Ladung $Q = \sum_i M_3^{(i)}$ und beschränkt deren Eigenwerte auf $0, \pm 1$. Dann gibt es vier Darstellungen für diese Drehungen. Fordert man die Erhaltung vom $\vec{I} = \vec{M}^{(1)} + \vec{M}^{(2)}$ ($=$ Isospin), führt die Strangeness S durch $M_3^{(3)} = Q - J_3 = \frac{1}{2} (n + S)$ ein, dann ist jeder obigen Darstellung und jedem $I, M_3^{(3)}$ und n ein Elementarteilchen zugeordnet. Dann sollten (bisher unbekannte) pseudoskalare Mesonen mit $I = S = 0$ und Baryonen mit $I = 0$ existieren. Kümmel.

9204 Osamu Hara, Yasunori Fujii and Yoshi Ohnuki. *An attempt of generalizing the invariance of the theory under the charge conjugation.* Progr. theor. Phys. Kyoto **17**, 819—820, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Nihon Univ., Dep. Phys. Faculty Engng.; Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) In einer früheren Arbeit (Ber. S. 947) war vorgeschlagen worden, neben dem isotopen Spin \vec{I} den Vektor \vec{K} mit $Q = e (I_3 + K_3)$ einzuführen. Die Ladungskonjugation ist dann eine Drehung um die 1- oder 2-Achse im \vec{I} - und \vec{K} -Raum. Kümmel.

9205 Osamu Hara, Yasunori Fujii and Yoshio Ohnuki. *Pion-nucleon interaction according to the previous theory.* Progr. theor. Phys. Kyoto **17**, 820—822, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Nihon Univ., Dep. Phys., Fac. Engng.; Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Fortsetzung der vorstehenden Arbeit: Wenn man die Invarianz gegen beliebige Drehungen im \vec{I} - \vec{K} -Raum fordert, ist die π -N-Wechselwirkung nicht lokal. Kümmel.

9206 Osamu Hara, Yasunori Fujii and Yoshio Ohnuki. *The annihilation of antinucleon according to the previous theory.* Progr. theor. Phys. Kyoto **17**, 822 bis 823, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Nihon Univ., Dep. Phys., Fac. Engng.; Nagoya Univ., Inst. Theor. Phys.) Fortsetzung der vorstehenden Arbeit: Mit dieser nicht lokalen Wechselwirkung erhält man den anomal großen Wirkungsquerschnitt für die Vernichtung von Antinukleonen und die Unterdrückung der virtuellen Paarerzeugung. Kümmel.

9207 Toshio Sawaguri and Jun'ichi Osada. *Numerical discussions on P-wave meson-nucleon scattering.* Progr. theor. Phys., Kyoto **18**, 91—93, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Tokyo Metropolitan Univ., Dep. Phys.; Tokyo Univ. Educat., Dep. Phys.) Die Arbeit verwendet die Ergebnisse einer vorhergehenden Untersuchung von FUJINO und OSADA über eine Methode der Berechnung von FEYNMAN-Diagrammen bei der CHEW-Low-Gleichung zur numerischen Untersuchung der FEYNMAN-Diagramme der Meson-Nukleon-Streuung bis zur 6. Ordnung. Die Abschnideenergie hierbei war die 6fache Mesonenmasse. Es werden die Phase-shifts als Funktion der Kopplungskonstante in der Nähe der Schwelle und bei einer Energie von 171 MeV des Mesons im Laborsystem angegeben. Die erhaltenen Werte stimmen im allgemeinen nicht mit der Erfahrung überein.

Lohrmann.

9208 A. A. Sokolov and B. K. Kerimov. *On the damping theory of particle scattering by a fixed center.* Soviet Phys. JETP **4**, 921—922, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1080, 1956, Dez.) (Moscow, State Univ.) Die Dämpfungstheorie gestattet nicht nur Streuquerschnitte für lange DE BROGLIE-Wellen ($\sigma < \lambda^2$), sondern auch für kurze ($\sigma \gg \lambda^2$) zu berechnen und liefert exaktere Näherungen für die Phasenverschiebung als die Störungstheorie. Der aus der Dämpfungstheorie folgende Ausdruck für den elastischen differentiellen Wirkungsquerschnitt wird diskutiert und auf den Fall einer Teilchenstreuung bei einem Wechselwirkungspotential $V(r) = 3 V_0/4 \pi a^2$ für $r < a$, $V(r) = 0$ für $r > a$ angewandt. In einem Grenzfall $a 2\pi/\lambda \gg 1$ wird danach die Streuung praktisch durch die s-Phase bestimmt, im anderen Grenzfall $a 2\pi/\lambda \ll 1$ (hohe Energien) erhält man einen Querschnitt, der viermal so groß ist wie sein klassischer Wert. Die Ergebnisse werden mit denen von MOTT und MASSEY verglichen. Schließlich wird auf die Streuung an einem δ -Zentrum eingegangen.

Jörchel.

9209 Duan'-I-Shi. *Generalized nonsingular solutions for the scalar meson field of a point charge in general relativity theory.* Soviet Phys. JETP **4**, 935—937, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1098, 1956, Dez.) (Moscow, State Univ.) Es hat sich gezeigt, daß man bei der Untersuchung der elektromagnetischen und Mesonenfelder von Elementarteilchen die Gravitationseffekte nicht vernachlässigen darf. Es werden daher Lösungen der allgemeinen relativistischen Gravitations- und skalaren Mesonen-Feldgleichungen einer nuklearen Punktladung abgeleitet. Die in allen Punkten nichtsinguläre Lösung enthält einige Funktionen, deren Form nicht gegeben ist. Trotzdem kann man aus ihr das Potential des skalaren Mesonenfeldes erhalten, das eine Verallgemeinerung des YUKAWA-Potentials darstellt und die Form $U(r) = -(G/A) \ln [1 - A f(r)/r] e^{-\mu r}$ hat. Für $r \gg A$ wird $f(r) \approx 1$ und man erhält das bekannte $U(r) = Ge^{-\mu r}/r$. Wenn $r \sim A$, beeinflusst das Gravitationsfeld wesentlich das Mesonenpotential. Ferner gilt $U(0) = (G/A) \cdot \ln [1/(1 - A\alpha)]$. Damit liefert diese Theorie nicht nur eine endliche Nukleonenmasse, sondern auch eine endliche Potentialtiefe für die Kernkräfte.

Jörchel.

9210 S. G. M. Gustavi. *On a modified Hulthén potential.* Ark. Fys. **11**, 437—443, 1956, Nr. 37. (Stockholm, Royal Inst. Technol., Dep. Math. Phys.) Als Approximation für das Potential $[\exp(-\mu r)]/(\mu r)^2$ wird das modifizierte HULTHÉN-

Potential $[\exp(-\mu r)]/[1 - \exp(-\mu r)]^2$ benutzt. Ein solches Potential hat den Vorzug, daß es leichter analytisch zu behandeln ist als das ursprüngliche, während die singulären Eigenschaften im Ursprung dieselben sind und die Abweichungen bei großen Werten von μr nicht ins Gewicht fallen, da diese Beträge ohnehin vernachlässigbar sind. Mit diesem Potential wird die Wellenfunktion für ein Zwei-Nukleonen-System gelöst und die physikalischen Konsequenzen werden diskutiert.

R. Bock.

9211 G. V. Skorniakov and K. A. Ter-Martirosian. *Three body problem for short range forces. I. Scattering of low energy neutrons by deuterons.* Soviet Phys. JETP **4**, 648—661, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 775, 1956, Nov.) Für den Grenzfall eines verschwindend kleinen Wirkungsradius der Kräfte wird eine exakte Lösung für das Dreikörperproblem abgeleitet. Für Bewegungen mit einem definiten Impuls reduziert sich dann die SCHRÖDINGER-Gleichung für das Dreiteilchen-System auf eine Integralgleichung für eine Funktion einer einzigen Variablen. Die Lösung wird zur Berechnung des Neutron-Deuteron-Streuquerschnittes benutzt. Im Grenzfall verschwindender Neutronenenergie liefert die Theorie für die Streuamplituden folgende Werte: $a_{3/2} = 0,51 \cdot 10^{-12}$ cm und $a_{1/2} = 0,30 \cdot 10^{-12}$ cm.

Jörchel.

9212 G. V. Skorniakov. *The three body problem for short range forces. II.* Soviet Phys.-JETP **4**, 910—917, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1046, 1956, Dez.) (Acad. Sci. USSR, Leningrad Physico-Tech. Inst.) Es wird ein Iterationsverfahren entwickelt, nach dem die Wellenfunktion und die Bindungsenergie eines Dreikörpersystems für den Fall von Kräften kurzer Reichweite berechnet werden können. Die Methode wird auf den Grundzustand von H^3 angewandt unter den Annahmen, daß der Operator für die Wechselwirkungen der Nukleonen in H^3 eine Summe aus Wechselwirkungspotentialen zwischen Nukleonpaaren ist, daß diese Potentiale zentral wirken und daß die Kernkräfte ladungsunabhängig sind.

Jörchel.

9213 Klaus Ruedenberg, C. C. J. Roothaan and Walter Jaunzemis. *Study of two-center integrals useful in calculations on molecular structure. III. A unified treatment of the hybrid, Coulomb and one-electron integrals.* J. chem. Phys. **24**, 201—220, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Chicago, Ill. Univ., Dep. Phys., Lab. Molec. Struct. Spectra.)

Beggerow.

9214 Murray Gell-Mann and Keith A. Brueckner. *Correlation energy of an electron gas at high density.* Phys. Rev. (2) **106**, 364—368, 1957, Nr. 2. (15. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Dep. Phys.; Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) Vff. haben die Korrelationsenergie $E_c = E - E_f - E_a$ für ein Elektronengas berechnet. Es ist E die Gesamtenergie eines Teilchens, E_f ist die FERMI-Energie $2,21/r_s^2$ und E_a ist die Austauschenergie $-0,916/r_s$ pro Teilchen, wenn r_s der in BOHRschen Einheiten gemessene mittlere Elektronenabstand ist. E_c ist ebenfalls eine Funktion von r_s . In der vorliegenden Arbeit wird E_c für kleine Werte von r_s , d. h. hohe Elektronendichten berechnet, es ergibt sich $E_c = A \ln r_s + C + O(r_s)$. Für A ergibt sich der Wert 0,0622, der in Übereinstimmung ist mit dem Ergebnis der Arbeiten von WIGNER, MACKE und PINES. Für die Konstante C — und das ist das Hauptziel der Arbeit — wird zum erstenmal eine exakte Beziehung hergeleitet. Weiter wird gezeigt, wie das Korrekturglied $O(r_s)$ berechnet werden kann. Zu diesem Zweck werden die von der COULOMB-Wechselwirkung der Elektronen im Impulsraum herrührenden Terme der Störungsrechnung aufsummiert, derart, daß das Ergebnis konvergiert. Die Vff. finden so für die Konstante C den Wert $-0,096 \pm 0,02$. Die gesamte Korrelations-

energie ist demnach gegeben durch $E_c = 0,0622 \ln r_s - 0,096 + O(r_s)$. Das entsprechende Ergebnis von MACKE (Z. Naturf. 5a, 192, 1950) ist $E_c = 0,0622 \ln r_s - 0,128 + O(r_s)$. Appel.

9215 Murray Gell-Mann. *Specific heat of a degenerate electron gas at high density.* Phys. Rev. (2) **106**, 369—372, 1957, Nr. 2. (15. Apr.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Dep. Phys.) In der vorhergehenden Arbeit wird die Energie des Grundzustandes eines Elektronengases von hoher Dichte berechnet. In der vorliegenden Arbeit wird mit derselben Methode auch die Energie von schwach angeregten Zuständen ermittelt, um damit die spezifische Wärme des Elektronengases bei tiefen Temperaturen berechnen zu können. Die Energieniveaus der angeregten Elektronen in bezug auf den Grundzustand sind dieselben wie die von einem Gas unabhängiger Teilchen, in dem die Energie eines jeden Teilchens eine gewisse Funktion $W(p)$ ist. p ist der Impuls eines Elektrons in bezug auf den Impuls P , der der FERMI-Energie entspricht. Die spezifische Wärme des Elektronengases bei tiefen Temperaturen ist proportional zur Zustandsdichte in der Nachbarschaft der FERMI-Energie, d. h. sie ist umgekehrt proportional zu $(dW/dp)_{p=1}$. Diese Größe wird für hohe Elektronendichten berechnet und mit der entsprechenden Größe für ein Gas von freien Elektronen verglichen. Das Verhältnis beider ist $1 + 0,083 r_s$ ($-\ln r_s - 0,203$) + Terme höherer Ordnung in r_s . Das entsprechende Ergebnis von PINES ist $1 + 0,083 r_s$ ($-\ln r_s + 1,47$) + ---.

Appel.

9216 Katuro Sawada. *Correlation energy of an electron gas at high density.* Phys. (2) **106**, 372—383, 1957, Nr. 2. (15. Apr.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Phys.) Es wird die Korrelationsenergie E_c (s. vorst. Ref.) eines Elektronengases von hoher Elektronendichte berechnet. Es wird gezeigt, daß bis zu Gliedern der Ordnung r_s^0 und $\log r_s$ (r_s = mittlerer Elektronenabstand) die Korrelationsenergie ohne Anwendung der Störungsrechnung bestimmt werden kann. Die vom Vf. angewandte Methode um den Impulsaustausch zwischen den Elektronen infolge ihrer Wechselwirkung zu berechnen wird durch die Ähnlichkeit der auftretenden Prozesse mit denen geliefert, die bei der Wechselwirkung von neutralen Mesonen auftreten, und deren HAMILTON-Operatoren bilinear in den Erzeugungs- und Vernichtungsoperatoren der Teilchen sind.

Appel.

9217 K. Sawada, K. A. Brueckner, N. Fukuda and R. Brout. *Correlation energy of an electron gas at high density: plasma oscillations.* Phys. Rev. (2) **108**, 507 bis 514, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Philadelphia, Penn., Univ.; Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Vff. berechnen den Beitrag der Nullpunkts-Schwingungen eines Plasmas zur Korrelations-Energie (Ausweichenergie) der Elektronen in einem Elektronengas von hoher Dichte. Die Energie einer Plasma-Schwingung, eines „Plasmons“ wird als Funktion des „Impulses“ q durch eine Eigenwertgleichung bestimmt, die identisch ist mit der Dispersions-Gleichung von BOHM und PINES (Phys. Rev. **92**, 609, 1953). Die in der Theorie von BOHM und PINES zur Berechnung der Korrelationsenergie angewandten Näherungsverfahren werden diskutiert und gezeigt, daß trotz der bekannten Näherungen — „random phase approximation“, Bestimmung der Abschneidefrequenz für die Plasmaschwingungen, Anwendung der Störungsrechnung zur Bestimmung der Elektronen-Plasma-Wechselwirkung und Vernachlässigung der Nebenbedingungen für die Wellenfunktion — die Theorie einen guten physikalischen Einblick in die Eigenschaften eines wechselwirkenden Elektronengases liefert.

Appel.

9218 R. Brout. *Correlation energy of a high density gas: plasma coordinates.* Phys. Rev. (2) **108**, 515—517, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) Der in der vorhergehenden Arbeit zugrundegelegte HAMILTON-

Operator, der die Elektronen-Elektronen-Wechselwirkung bei hohen Elektronen-Dichten beschreibt, wird genauer analysiert. Appel.

9219 Toshiyuki Nishiyama. *On collective and internal motions in a Bose system.* Progr. theor. Phys. Kyoto **17**, 711—732, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) Mit der Methode der überzähligen Koordinaten (s. BOHM, PINES, Phys. Rev. **92**, 609, 1953) wird die kollektive Bewegung eines BOSE-Gases absepariert. Der Grundzustand wird besser als durch die HARTREE-FOCKsche Theorie approximiert. Vf. erhält Phononen (kollektive Anregungen mit Wellenzahl $k < k_c$) und Rotonen (zu $k > k_c$). Im Helium werden Zweiteilchenkorrelationen wichtig, und man muß den Grundzustand der individuellen Bewegung berücksichtigen, weil er die kollektiven Bewegungen mitbestimmt. Kümmel.

9220 Hans Reichenbach. *Der Ursprung der wissenschaftlichen Philosophie.* Phys. Bl. **14**, 153—156, 1958, Nr. 4. (Apr.) Beggerow.

9221 H.-E. Linekh. *Grundlagen des Meßwesens.* Z. Instrum.-Kde **66**, 53—57, 1958, Nr. 3. (März.) (Braunschweig) Weidemann.

9222 Jesse W. M. DuMond and E. Richard Cohen. *Need for upward revision of λ_g/λ_s and its consequences.* Phys. Rev. (2) **103**, 1583—1584, 1956, Nr. 5. (1. Sept.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.; Canoga Park, Calif., Atom. Intern.) Es wird darauf hingewiesen, daß der Umrechnungsfaktor A = für die SIEGBAHSche X-Einheit in Milliångström, der sich aus Messungen von TYRÉN ($A = 1,00199$) ergibt, korrigiert werden muß, da die von TYRÉN zur Berechnung der wasserstoffähnlichen Bezugslinien benutzte SOMMERFELD-DIRACsche Formel zu ungenau ist (LAMBSHIFT). Eine vorläufige rohe Abschätzung unter Berücksichtigung der Quantenelektrodynamik hat zu dem Ergebnis $A = 1,002026 \pm 0,000016$ geführt, das auch in besserer Übereinstimmung mit den Messungen von BEARDEN u. a. ist, die Bezugslinien benutzt hatten, deren Wellenlängen experimentell bekannt waren. Ferner wird auf die Bedeutung einer solchen Korrektur für die fundamentalen Atomkonstanten und verschiedene Umrechnungsfaktoren in Physik und Chemie kurz eingegangen. W. Friedl.

9223 P. della Porta. *Performance characteristics of barium getters with particular reference to their application in thermionic valves.* Vacuum **4**, 284—302, 1954, Nr. 3. (Juli.) (Erschienen Febr. 1957.) (Milan, Societa Apparecchi Elett. Sci., Res. Lab.) Mit der Kapillarmethode wird bei Konstanthalten des Druckes in der Getterkammer ein Maximum für das „augenblickliche Absorptionsvermögen“ festgestellt. H. Ebert.

9224 K. A. Savinskii. *High vacuum equipment.* Vacuum **4**, 326—340, 1954, Nr. 3. (Juli.) (Erschienen Febr. 1957.) (Moscow.) Bericht über den Stand der Vakuumtechnik in Rußland: Pumpen, Pumpenaggregat, Vakuummeter, Dichtungsarten, Lecksucher. H. Ebert.

9225 J. D. Mellor. *A method for protecting the surfaces of some materials in freeze drying.* Vacuum **4**, 341, 1954, Nr. 3. (Juli.) (Erschienen Febr. 1957.) (Homebush, Aust., C.S.I.R.O., Div. Food Preservation.) Der zu schützende Stoff wird von dünnen Eisschichten umgeben. Der Druck beträgt 0,1 Torr. H. Ebert.

9226 Richard M. Roberts and John J. Madison. *Greaseless gas-measuring receiver for Toepler pump.* Analyt. Chem. **29**, 1555, 1957, Nr. 10. (23. Sept.) (Emeryville, Calif., Shell Developm.) Die Pumpe ist automatisiert; am Auslaß sind Pipetten in Form von Glaskolben verschiedenen Inhalts zum unmittelbaren Abmessen herübergepumpter Gasvolumina angebracht. H. Ebert.

9227 P. A. Redhead. *A simple ionization gauge control circuit with overload protection.* Canad. J. Phys. **35**, 237—238, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Radio Elect. Engng Div.) Ausführliches Diagramm.

H. Ebert.

9228 W. D. Edwards. *An insulated vacuum lead-in using an O-ring.* J. sci. Instrum. **35**, 111—112, 1958, Nr. 3. (März.) (Sydney, Austral., C.S.I.R.O., Radiophys. Lab.)

V. Weidemann.

9229 Libor Paty. *The pumping properties of the cold cathode ionization gauge.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 113—115, 1957, Nr. 1. (Orig. engl.) (Prag, Charles Univ., Math.-Phys. Fac., High Frequency Vacuum Tech.) Es wird gezeigt, daß der Aufzehreffekt, wie er bei Ionisationsvakuummeter auftritt, physikalischer Natur ist und zum Evakuieren von Atmosphärendruck (zweistufige rotierende Ölvakuumpumpe) über Bereiche 10^{-3} bis 10^{-5} (Kaltkathoden-Ionisationsvakuummeter) bis 10^{-11} Torr (BAYARD-ALPERTSche Ionisationsvakuummeter) benutzt werden kann.

H. Ebert.

9230 W. M. Ponisowskij. *Die Herstellung großer Zentrifugalfelder.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 69—72. (Orig. russ.) In einem magnetischen Wechselfeld von ca. 10 MHz, das aus vier Spulen besteht, die sich kreuzweise gegenüberstehen und eine evakuierte Röhre umschließen, in der eine Stahlkugel von 2 bis 5 mm \varnothing in rotierende Bewegung versetzt wird (Rotor in einem Asynchronmotor), erreicht Vf. bei einer peripheren Geschwindigkeit der Kugel von 840 m/s eine Zentrifugalbeschleunigung, die $5 \cdot 10^7$ mal größer ist, als die Erdbeschleunigung. Es werden die inneren Spannungen der Kugeln bis zum Zerreißen bestimmt und die Ergebnisse in Tabellen dargestellt.

Siegel.

9231 Russell B. Scott. *Thermal design of large storage vessels for liquid hydrogen and helium.* J. Res. nat. Bur. Stand. **58**, 317—325, 1957, Nr. 6. (Juni.) Für Gefäße mit geringer Raumbeanspruchung ist die Hochvakuumisolierung verbunden mit Verspiegelung der Metalloberflächen immer noch vorzuziehen. Bei großen Gefäßen geht man jetzt auch für H_2 dazu über, den Vakuumraum (Druck mindestens 10^{-5} Torr) mit leichtem Pulver als Strahlungsschutz (Silicagel, Schaumstoffe) auszufüllen (Mindestdicke 100 mm). In USA werden z. Z. solche Behälter mit einem Fassungsvermögen von 6 m³ gebaut. Vf. diskutiert die Verdampfungsverluste von Gefäßen verschiedener Gestalt, Größe und Isolationsart. Allgemeine Berechnungsgleichungen sind angegeben. Außerordentlich geringe Verdampfungsverluste erzielt man mit vierwandigen Behältern (erste und dritte Schale Hochvakuum, mittlere Schale mit flüssigem N_2 gefüllt). Doch ist gerade diese Methode bei sehr großen Gefäßen nicht mehr rentabel. Ein neuer Weg, die Verdampfungsverluste auf einfachere Weise herabzusetzen, ist, an einer geeigneten Stelle im pulvergefüllten Hochvakuumraum einen Strahlenschutzmantel anzubringen, der über Rohrschlangen von im Inneren des Behälters verdampfendem H_2 oder He gekühlt wird. Ausführliche Berechnungen hierüber werden mitgeteilt. Eine weitere Verbesserung wäre, zwischen kältester Wand und Strahlenschutzmantel Hochvakuum zu halten und erst den nächsten Vakuummantel (Strahlenschutzmantel-warme Wand) mit Pulver zu füllen. Für einen 4 m³-Behälter errechnet sich so ein Verdampfungsverlust von nur 0,13 % pro Tag für H_2 und 0,33 % für He. Natürlich müssen die Einfüllstutzen entsprechend gut thermisch isolieren. Auch hier kann Kühlung durch die verdampfende Flüssigkeit von gutem Nutzen sein. Eine bessere thermische Isolierung der Abstützungen durch Verlängerung der Haltestäbe kann schließlich noch dadurch erreicht werden, daß die Stützen in abgeschlossenen Röhren durch das Innere des Vorratsbehälters geführt und erst an der gegenüberliegenden Wand befestigt werden.

Rühl.

9232 N. Kurti. *Towards the microdegree absolute temperature range.* Sci. Progr. **45**, 401—417, 1957, Nr. 179. (Juli.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Nach einer kurzen Behandlung der physikalischen Grundlagen der adiabatischen Entmagnetisierung von Elektronen- und Kernspins befaßt sich Vf. eingehender mit den experimentellen Schwierigkeiten, die bei der Durchführung von Kernentmagnetisierung auftreten. Neben einem hinreichend hohen Magnetfeld ist der thermische Kontakt zwischen Kernspinprobe und dem auf etwa 10^{-2} bis 10^{-3}°K vorgekühlten paramagnetischen Salz von Bedeutung. Die Übertragung der Kernmagnetisierungswärme ans Gitter bei Anlegen des Magnetfeldes erfolgt über die Leitfähigkeitselektronen. Dieser Vorgang dauert 10 bis 20 min, wenn wie im Experiment von KURTI, ROBINSON, SIMON und SPOHR (1956) 0,1 mm dicke Drähte aus Cu ins paramagnetische Salz eingepreßt sind und das andere Ende der Drähte zu einem Volumen von etwa 5 cm^3 gebündelt als Kernspinprobe dient. Die Temperatur dieser Probe steigt bei dieser Ankopplungsart nach der Entmagnetisierung in etwa einer Minute wieder auf den Ausgangswert. Die beim Abschalten des Magnetfeldes etwa auftretenden Wirbelströme können durch einen Cu-Mantel ($0,1^{\circ}\text{K}$) vermieden werden. Dadurch ist gleichzeitig die Wärmezufuhr auf 8 ergs herabgesetzt. Die Versuchsanordnung ist ausführlich beschrieben. Unter Anwendung von etwa 28 kOe konnten so $2 \cdot 10^{-5}^{\circ}\text{K}$ erreicht werden. Die das effektive Magnetfeld in der Kernspinprobe kennzeichnende charakteristische Temperatur zeigt in ihrer Abhängigkeit vom Ausgangsfeld deutlich, daß bereits bei $2 \cdot 10^{-5}^{\circ}\text{K}$ im vorliegenden Fall Wechselwirkungen der Kernmomente untereinander eine merkliche Rolle spielen. Nach eingehender Diskussion kommt Vf. zu dem Schluß, daß diese Wechselwirkung durch eine Kopplung zwischen den elektrischen Kernquadrupolmomenten und dem Gitter, vermittelt durch Gitterstörungen, hervorgerufen sein kann. Rühl.

9233 I. B. Danilov. *On the problem of the choice of optimum conditions for the operation of a helium liquefier.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 1023—1025, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 1045, 1956, Nr. 5, Mai.) Mit einem Kaskadenverflüssiger werden erneut die optimalen Arbeitsbedingungen bestimmt. Tritt das komprimierte He mit 16°K in den JOULE-THOMSON-Wärmeaustauscher ein, so liegt für diese Anlage der optimale Arbeitsdruck bei etwa 26 at (Expansion auf 1 at). Dieser Druck ist wesentlich niedriger, als nach dem I-p-Diagramm von ZEL'MANOV (1940, 1944) theoretisch zu erwarten war (32 at). Der Grund für diese Abweichung ist unzulängliches Arbeiten des JOULE-THOMSON-Wärmeaustauschers. Die Kälteverluste durch ungenügenden Wärmeaustausch steigen bei zunehmendem Arbeitsdruck. (Temperaturdifferenz zwischen am warmen Ende des Gegenströmers eintretendem Hochdruckstrom und austretendem Niederdruckgas etwa 1°K .) Eine theoretische Untersuchung der Verhältnisse führt zu sehr guter Übereinstimmung mit den praktisch ermittelten Ergebnissen. Rühl.

9234 T. J. Walsh. *High temperature distillation.* Industr. Engng Chem. **49**, 503—506, 1957, Nr. 3, Teil II. (März.) Übersicht und ausführliche Literaturhinweise mit den Abschnitten: Prozeß, Einrichtung, Berechnungen, Laborausrüstung, Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht. H. Ebert.

9235 C. A. Ludeke. *Nonlinear phenomena.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **79**, 439—444, 1957, Nr. 3. (Apr.) (S. B.) (Univ. Cincinnati, Dep. Phys. Grad. School Arts Sci.)

9236 T. J. Higgins. *A résumé of the development and literature of nonlinear control-system theory.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **79**, 445—453, 1957, Nr. 3. (Apr.) (S. B.) (Univ. Wisconsin Dep. Elect. Engr.) Weidemann.

- 9237 **T. M. Stout.** *Basic methods for nonlinear control-system analysis.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **79**, 497—508, 1957, Nr. 3. (Apr.) (S. B.) (Ridgefield, Conn., Schlumberger Instr. Comp.)
- 9238 **Karl Klotter.** *How to obtain describing functions for nonlinear feedback systems.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **79**, 509—512, 1957, Nr. 3. (Apr.) (S. B.) (Stanford Univ.)
- 9239 **Rufus Oldenburger.** *Optimum nonlinear control.* Trans. Amer. Soc. mech. Engr. **79**, 527—546, 1957, Nr. 3. (Apr.) (S. B.) (Dir. Res., Woodward Governor Comp.)
- 9240 **Marvin Shinbrot.** *On the analysis of linear and nonlinear systems.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **79**, 547—552, 1957, Nr. 3. (Apr.) (S. B.) (Moffett Field, Calif., Ames Aeronautical Lab., Nat. Adv. Comm.)
- 9241 **R. E. Kalman.** *Physical and mathematical mechanisms of instability in nonlinear automatic control systems.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **79**, 553—566, 1957, Nr. 3. (Apr.) (S. B.) (Columbia Univ., New York, Dep. Elect. Engrg. Electron. Res. Lab.) Weidemann.

II. Mechanik

- 9242 **A. M. Batkov.** *Concerning the problem of the synthesis of linear dynamic systems with variable parameters.* Automat. Telemekh. Moscow **19**, 49—54, 1958, Nr. 1. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Arbeit behandelt die Bestimmung der Differentialgleichung eines linearen dynamischen Systems mit Hilfe des als bekannt vorausgesetzten Verhaltens des Systems bei Impulsanregung. Kallenbach.
- 9243 **W. Göttel.** *Zur Reduktion eines trocken oder feucht gemessenen Gasvolumens.* Math. naturw. Unterr. **10**, 423—426, 1957/58, Nr. 9. (1. Febr.) E. Saur.
- 9244 **E. Jänich.** *Zur Theorie der Keildistanzmesser unter besonderer Berücksichtigung eines neuen Distanzmeßkeiles des VEB Carl Zeiss Jena.* Jenaer-Jahrb. 1956, S. 140—215. Hora.
- 9245 **E. Kornatz und H. Johannsen.** *Der Fachnormenausschuß „Waagenbau“ und seine Aufgaben.* DIN-Mitt. **36**, 178—179, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig und Berlin, DAN Fachnormenaussch. Waagenbau“). H. Ebert.
- 9246 **J. I. Bluhm and J. H. Flanagan.** *A procedure for the elastic stress analysis of threaded connections including the use of an electrical analogue.* Proc. Soc. exp. Stress Anal. **15**, 85—100, 1957, Nr. 1. (Watertown, Mass., Watert. Arsenal Lab.)
- 9247 **Edoardo Storehi.** *Linearizzazione delle equazioni della plasticità ristretta.* R. C. Accad. Lincei **23**, 45—51, 1957, Nr. 1/2. (Juli/Aug.) V. Weidemann.
- 9248 **R. Cabarat.** *Nouvelle méthode dynamique de mesure du module d'élasticité et de la capacité d'amortissement.* Acust. Zür., Akust. Beih. 1956, S. 200—204, Nr. 1. Es wird eine Meßmethode zur Bestimmung des Elastizitätsmoduls und der zugehörigen Dämpfungsgröße aus dem Longitudinalschwingungsverhalten stabförmiger Proben beschrieben. Die Methode arbeitet bis 800°C mit elektrostatischer Anregung und Abnahme, wobei nichtleitende Materialien mit einer dünnen Oberflächenmetallisierung versehen werden. An Hand einiger Beispiele wird die Empfindlichkeit der Meßmethode demonstriert. (Nach Zfg.) G. W. Becker.

9249 H. J. McSkimin. *Use of high frequency ultrasound for determining the elastic moduli of small specimens.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. **5**, PGUE 1957, S. 25—43. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs.) Mittels einer Phasenvergleichsmethode können die Ultraschallgeschwindigkeiten und daraus die elastischen Konstanten kleiner Körper, z. B. von Einkristallen, bestimmt werden. Um Meßunsicherheiten, die durch die Prüflingsform und durch Anpassungsschwierigkeiten bedingt sind, auszuschalten, sind Messungen über einen weiten Frequenzbereich, etwa bis 200 MHz, nötig. Das Meßprinzip, ein Impulsverfahren, wird beschrieben. Als Medium zur Schallübertragung auf den Prüfling können Quarzkristalle oder gegossene Siliciumstäbe verwendet werden. Eine Reihe geeigneter Ankopplungsflüssigkeiten wird genannt. Für die Messung bei hohen Temperaturen, bis 350°C etwa, kann es vorteilhaft sein, den Schallimpulsgeber direkt an den Prüfling zu legen. Da es schwer ist, Ankopplungsflüssigkeiten für Schubwellenerregung zu finden, wird vorgeschlagen, bei isotropen Materialien Longitudinalwellen in einer Parallelogramm-Anordnung in Schubwellen umzuformen. Meßergebnisse für InSb-Kristalle werden diskutiert. Sommer.

9250 V. G. Zubov and M. M. Firsova. *The elastic properties of β -quartz at high temperatures.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 441—442, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) **109**, 493, 1956, Nr. 3.) (Moscow, Lomonosov State Univ.) Mit der Methode von BERGMANN und SCHÄFER wurde die Temperaturabhängigkeit der adiabatischen elastischen Konstanten von β -Quarz im Bereich 578 bis 635°C untersucht. Die Konstanten konnten mit einem Fehler von etwa 1% bestimmt werden und sind graphisch dargestellt. C_{11} , C_{33} und C_{12} wachsen monoton mit zunehmender Temperatur, während C_{44} konstant ist. Bei 580°C ist $C_{11} = C_{33}$, und C_{12} geht durch Null. Die Ergebnisse für C_{44} und C_{66} bei 600°C bestätigen die Angaben von ATANASOFF und KAMMER (Phys. Rev. **62**, 395, 1942). G. Becker.

9251 M. J. Makin. *Unloading effects in the plastic properties of copper single crystals.* Phil. Mag. **3**, 287—301, 1958, Nr. 26. (Febr.) (Harwell, A.E.R.E., Metall. Div.) Anschließend an die von HAASEN und KELLY (1957) an reinen Aluminium- und Nickeleinkristallen ausgeführten Messungen untersuchte Vf. die Spannungs-Dehnungskurve reiner einkristalliner Kupferdrähte (99,999% Cu) zwischen —195 und +200°C. Im besonderen wurden ermittelt der Einfluß 1. von partiellen Entlastungen, 2. des Anlassens zwischen Entlastung und Fortführung der Messung, 3. der Temperatur bei der zweiten Verformung. Der Quotient aus der unmittelbar vor einer Entlastung gemessenen Fließspannung σ_a und derjenigen bei der Fortführung der Prüfung σ_b nimmt mit dem Betrag der Entlastung linear ab und erreicht bei vollständiger Entlastung den Wert 0,986; er scheint zwischen —195 und +100°C unabhängig von der Temperatur zu sein. Durch eine 1/2stündige Anlaßbehandlung oberhalb —170°C zwischen Entlastung und Wiederholung der Prüfung wird $\sigma_a:\sigma_b$ merklich erhöht, und dieser Effekt ist unabhängig vom Betrag der Entlastung. Eine Erklärung der Vorgänge wird auf Grund der bleibenden Versetzungen nach LOMER-COTTRELL gegeben. Die Ergebnisse von BLEWITT (Ber. **33**, 2055, 1954) und SEEGER (Ber. **36**, 1833, 1957) werden im Zusammenhang diskutiert. Die Deutung, welche auf der Annahme von Verunreinigungsatomen beruht, hält Vf. für unbefriedigend.

Scharnow.

9252 E. Tremmel. *Über die Anwendung der Plattentheorie zur Bestimmung von Wärmespannungsfeldern.* Öst. Ing. Arch. **11**, 165—172, 1957, Nr. 3. (11. Nov.) V. Weidemann.

9253 M. L. Levin and S. M. Rytov. *The transition to a geometric approximation in the theory of elasticity.* Soviet Phys.-Acoustics (russ.) **2**, 179—184, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: Amer. Inst. Phys. 1956, S. 173—176, Dez.)

(Ivanovo Pädag.-Inst.; Moscow, Lebedev. Phys. Inst.) In einer früheren Arbeit zeigte einer der Vff. (РЫТОВ), daß der Übergang von den MAXWELLSchen Gleichungen zur geometrischen Optik als zusätzliches Resultat die Änderung der Polarisierung der elektromagnetischen Schwingung entlang dem Strahl liefert. Ein ähnliches Resultat läßt sich in der Wellenmechanik gewinnen, wenn man als Ausgangspunkt nicht die SCHRÖDINGER-Gleichung sondern die DIRAC-Gleichungen wählt. In der vorliegenden Arbeit wird das gleiche Problem für die linearisierten Gleichungen der Elastizitätstheorie behandelt, dabei werden sowohl Kompressions- wie Scherwellen betrachtet. Für die Scherwellen wird das Gesetz der Änderung der Polarisierung in Strahlrichtung bei Annäherung an die geometrische Akustik abgeleitet.

Kallenbach.

9254 B. V. Deriagin, N. A. Krotova and V. V. Karasev. *Electrical phenomena in the disruption mechanism of some solids.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 466—469, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) **109**, 728, 1956, Nr. 4.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Phys. Chem.) Es wurde die Spaltarbeit von Glimmer als Funktion der Spaltgeschwindigkeit unter verschiedenen Gasdrucken von Luft und Argon gemessen. Die Spaltarbeit ist für kleinere Drucke größer und in Luft größer als in Argon. Dies wird durch elektrische Ladungen gedeutet, die bei der Spaltung auftreten. Argon beeinflußt die Größe des Entladungspotentials während der Trennung der elektrischen Doppelschichten entsprechend dem niedrigen Ionisierungspotentials des Argons. — In Übereinstimmung mit der entwickelten Vorstellung über den Zerreißvorgang wurde bei Gummi keine Abhängigkeit der Zerreißarbeit vom Druck oder der Gasart gefunden. Auch treten beim Zerreißen keine elektrischen Ladungen auf.

G. Becker.

9255 W. Holzmüller. *Viskose Verformbarkeit und Fließen als Platzwechselvorgang.* Kolloidzshr. **155**, 110—116, 1957, Nr. 2. (Dez.) (Leipzig, Univ., Phys. Inst.) Unter der Annahme, daß durch das Zusammenwirken von Haupt- und Nebenvalenzbindungskräften für die Moleküle bzw. Molekülteile mehr oder weniger wahrscheinliche Lagen existieren, deren Verteilung sich beim Einwirken einer Volumen- oder Massenkraft ändert, werden Platzwechsel als Ursachen für alle Verformungen, für Fließen und Relaxation diskutiert. Wegen der Kopplung der Teilchen sind Wärmewellen als Träger der Wärmebewegung aufzufassen. Durch Zusammenwirken vieler Wärmequellen entsteht eine GAUSS-Verteilung der Schwingungsamplituden und wegen der quadratischen Abhängigkeit der Energie von der Amplitude wieder eine BOLTZMANN-Verteilung der Gesamtenergie der Schwingung. Da unter Einschluß einer Phasenverschiebung zwischen kinetischer und potentieller Energie sich diese nur zu einem von der Wellenlänge und dem Teilchenabstand abhängigen Betrag von Teilchen zu Teilchen ändert, steht nur ein Bruchteil der Schwingungsenergie zur Verfügung. Das gibt verkleinerte Aktivierungsenergien. Mit steigender Temperatur bilden sich weitere Platzwechselmöglichkeiten, auch treten kürzere Wellenlängen häufiger auf. Für die Relaxationszeiten gilt eine ähnliche Formel wie für die Zähigkeit. Durch die Kopplung ist das thermodynamische Gleichgewicht mit demjenigen, das bei freien Teilchen bei tieferer Temperatur realisiert wird, zu vergleichen. (Zfig.)

W. Weber.

9256 H. H. G. Jellinek and R. Brill. *Viscoelastic properties of ice.* J. appl. Phys. **27**, 1198—1209, 1956, Nr. 10. (Okt.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Dep. Phys.) Zylindrische Stäbe aus Eis mit 1 cm Durchmesser und 10 cm Länge wurden mit Zug beansprucht. Mit einer empfindlichen Meßanordnung, die Dehnungen von 10^{-5} cm sicher erfassen ließ, wurde die Deformation in Abhängigkeit von Zeit, Spannung und Temperatur gemessen. Für polykristallines Eis nimmt die Dehnungsgeschwindigkeit bei konstanter Spannung mit der Zeit ab, bei einkristallinem Eis wächst sie linear mit der Zeit an. Die Deformation besteht

bei feinkörnigem polykristallinem Eis in einer sofortigen elastischen Verformung, einem Übergangskriechen und einem Fließen mit konstanter Geschwindigkeit. Die Deformationskurven können durch empirische Gleichungen dargestellt werden. Der Anteil des plastischen Fließens, der sich aus der bleibenden Verformung ermitteln läßt, wurde im Bereich der angewendeten Spannungen (bis 2500 p/cm^2) NEWTONSCH gefunden. Die Viskosität läßt sich durch die Beziehung $\eta = 7,5 \exp(A/RT)$ mit $A = 16,1 \text{ kcal}$ ausdrücken. Die gesamte Verformung läßt sich durch eine große Zahl von VOIGT-Elementen in Reihe mit einem MAXWELL-Element darstellen. Die experimentellen Ergebnisse werden mit Versetzungstheorien in Zusammenhang gebracht und es wird eine Erklärung des Deformationsmechanismus für ein- und polykristallines Eis angedeutet.

W. Weber.

9257 M. L. Kronberg. *Plastic deformation of single crystals of sapphire: basal slip and twinning*. Acta metall. 5, 507—524, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Schenectady, N. Y., GEC Res. Lab.)

Ilischner.

9258 Ali Abdel Kerim Ibrahim. *A graphical method for determining the coefficient of viscosity of Newtonian liquids using an oscillating cylinder viscometer*. II. Z. angew. Math. Phys. 8, 74—75, 1957, Nr. 1. (25. Jan.) (Alexandria, Egypt, Univ., Fac. Sci., Phys. Dep.) Es wird eine einfache Methode angegeben, mit der aus der vom Vf. abgeleiteten Gleichung für das Viskosimeter mit schwingendem Zylinder graphisch die Viskosität ermittelt werden kann.

W. Weber.

9259 Ali Abdel Kerim Ibrahim. *A graphical method for determining the coefficient of viscosity of Newtonian liquids using an oscillating cylinder viscometer*. III. J. phys. Soc. Japan 12, 440, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Univ. Alexandria, Phys. Dep., Fac. Sci.) Ber. 36, 1128, 1957.

W. Weber.

9260 Ali A. K. Ibrahim und Abdel Monem I. Kabil. *The single general curve method for determining the coefficient of viscosity of nonelastic liquid by the oscillating cylinder viscometer*. J. appl. Phys., Japan 26, 176—178, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Univ. Alexandria, Phys. Dep. Fac. Sci.) Es werden einige Meßwerte mitgeteilt, die mit einem Viskosimeter mit oszillierendem Zylinder erhalten wurden und aus einer von den Vff. abgeleiteten Gleichung berechnet wurden (vgl. Ber. 36, 1128, 1957; 34, 2116, 1955; 33, 797, 1954). Die mit verschiedenen Oszillationsfrequenzen ermittelten Zahlenwerte stimmen bei einer Reihe von Ölen auf etwa $\pm 1\%$ überein.

W. Weber.

9261 J. Kestin and H. E. Wang. *Corrections for the oscillating-disk viscometer*. J. appl. Mech. 24, 197—206, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Brown Univ. USA, Engng. Res.) Nach einer Übersicht über ältere Theorien für das Viskosimeter mit schwingender Scheibe werden die eigenen Meßwerte an N, He und H_2 mit solchen verglichen, die aus Gleichungen von MARIENS und VAN PAEMEL berechnet wurden. Es zeigen sich systematische Abweichungen zwischen Experiment und Theorie. Basierend auf früheren Ergebnissen von KESTIN und PERSON werden eine Lösung des Problems und Arbeitsgleichungen für die praktische Auswertung angegeben. Die Ableitung erfolgt unter der Annahme, daß die Randkorrektur der viskosen Torsion sich proportional aus den Anteilen der unendlichen Scheibe und des unendlichen Zylinders zusammensetzt. Gleichfalls wird der Anteil der Dämpfung des Torsionsdrahtes und der Einfluß nicht unendlich weiter Gefäßwände erfaßt. Für ein gegebenes Torsionssystem hängt der Faktor C für die Randkorrektur von dem dimensionslosen Verhältnis $x_0 = \delta/R$ ab (R Radius der Scheibe, $\delta = (\nu/\omega_0)^{0,5}$ Grenzschichtdicke, ν kinematische Viskosität, ω_0 natürliche Frequenz des Schwingungssystems). An einer Reihe von Meßwerten wird gezeigt, daß die neu abgeleiteten Gleichungen eine gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment ergeben.

W. Weber.

9262 Ernest F. Johnson. *Molecular transport properties of fluids. Viscosity and thermal conductivity.* Industr. Engng. Chem. **49**, 614—616, 1957, Nr. 3, Teil II. (März.) (Princeton Univ.) Kritische Übersicht über einige wichtige 1955/56 auf dem Gebiet der Viskosimetrie und Wärmeleitung erschienenen Arbeiten unter besonderer Berücksichtigung russischer Autoren. W. Weber.

9263 Elio Fagnoni e Milano Valeriani. *Nuovo metodo per la misura continua della viscosità. Viscosimetro ultrasonoro.* Strumentazione **5**, 112—114, 1957, Nr. 3. (März.) Es wird die Meßmethodik des mit Ultraschall arbeitenden amerikanischen Viskosimeters Ultra-Viscoson (ROTH u. RICH, J. appl. Phys. **24**, 940, 1953) beschrieben und die Vorzüge des Gerätes und seine Anwendbarkeit aufgezeigt. W. Weber.

9264 A. E. Lutsikij and E. M. Obukhova. *The molecular constants and the macrophysical properties of mixtures. I. The viscosity of liquid binary mixtures.* J. phys. Chem., Moscou (russ.) **31**, 1693—1703, 1957, Nr. 8. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) Die Viskosität binärer Mischungen enthaltend Benzol, Chloroform und Aceton als Komponente I und eine Reihe isotroper, homologer, isoperiodischer und substituierter Verbindungen als Komponente II wurde im Temperaturbereich von 20 bis 50°C bei verschiedenen Konzentrationen gemessen. Die in der Literatur angegebenen Gleichungen für die Viskosität $\eta_{1,2}$ und $\Delta\eta_{1,2}$ von Mischungen normaler Flüssigkeiten werden mit den Meßwerten verglichen. Die Beziehungen, die die gesamte Wirkung der molekularen Eigenschaften auf die Viskosität widerspiegeln, können als Kriterium für den Zustand der Moleküle in der Mischung dienen. (Zfg.) W. Weber.

9265 P. B. Welsz. *Diffusivity of porous particles. I. Measurements and significance for internal reaction velocities.* Z. phys. Chem. (NF) **11**, 1—15, 1957, Nr. 1/2. (Apr.) (Paulsboro, N. J., Res. a. Develop. Socony Mobil Oil Co., Inc.) Eine Meßmethode zur Bestimmung der Durchdringung eines porösen Festkörpers wird beschrieben. Dieser in verschiedenen geometrischen Formen untersuchte Festkörper trennt ein Stickstoffstrom von einem Wasserstoffstrom ab. Der Wasserstoff diffundiert durch das poröse Material und wird als Beimengung des vorbeiströmenden Stickstoffs in einer Wärmeleitfähigkeitszelle nachgewiesen. Für die verschiedenen geometrischen Formen, zylindrische und sphärische, werden Gleichungen für die effektive Durchdringung abgeleitet und Betrachtungen über die Durchdringungsverteilung angestellt. Ferner wird die Bedeutung der Durchdringung der porösen Festkörper bei der Bestimmung des Gastransport-Effektes bei chemischen Reaktionen diskutiert. Der Einfluß der Durchdringung als Problem der heterogenen Katalyse auf die Reaktionskinetik wird in Abhängigkeit von der Teilchengröße des Katalysators und der Temperatur untersucht. Kirchner.

9266 R. E. Kidder. *Unsteady flow of gas through a semi-infinite porous medium.* J. appl. Mech. **24**, 329—332, 1957, Nr. 3. (Sept.) (California Res. Corp.) Die instationäre isotherme Strömung eines Gases durch ein sich vom Punkt $x = 0$ eindimensional bis ins Unendliche erstreckendes poröses Medium wird von einer nichtlinearen partiellen Differentialgleichung beschrieben. Die Gleichung wird mit Hilfe einer Störungsrechnung gelöst, die Terme bis zur 2. Ordnung berücksichtigt. Die Lösung nullter Ordnung ist mit der Lösung für die linearisierte Gleichung identisch. Eujen.

9267 T. O'Donnell, D. H. Edwards, N. Collis-George and E. G. Youngs. *The recording of pressure distributions in porous media during fluid flow experiments.* J. sci. Instrum. **35**, 63—64, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Agricult. Res. Council, Unit Soil.) Eine Nullpunktmethode zur Messung des Flüssigkeits-

druckes in einem porösen Medium wird beschrieben. Das Meßinstrument besteht aus einer Druckdose, die außen von einem porösen flüssigkeitsdurchlässigen Filter umgeben ist. In die Dose wird Luft unter Druck eingefüllt. Sowie der so erzeugte Innendruck den Druck der äußeren Flüssigkeit (zwischen Filter und Meßdose) um einen gewissen Betrag übersteigt, wird durch die entsprechende Deformierung der Dose ein elektrischer Kontakt geöffnet. Die in das Innere der Dose führende Luftleitung ist mit einem Manometer verbunden, an dem der Luftdruck im Zeitpunkt des Kontaktöffnens abgelesen werden kann.

E. Becker.

9268 Giancarlo Romagnoli. *Apparecchi e strumenti per la manometria e la venturimetria. II. Venturimetri.* Strumentazione 5, 36—40/83—92/129—141/217 bis 221, 1957, Nr. 1/2/3/5. (Jan./Febr./März/Mai.). Dazu Vergleichskurven für verschiedene Gase und Dämpfe und Differentialmanometer.

H. Ebert.

9269 Benton B. Owen and Harold L. Simons. *Standard partial molal compressibilities by ultrasonics. I. Sodium chloride and potassium chloride at 25°.* J. phys. Chem. 61, 479—482, 1957, Nr. 4. (Apr.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Sterling Chem. Lab.) Mittels Ultraschall-Interferometers (Geschwindigkeit in reinem Wasser bei 25°C 1496,7 m/s) wird die adiabatische Kompressibilität und deren Konzentrationsabhängigkeit bestimmt.

H. Ebert.

9270 Subhas Chandra Gupta. *Slow broad side motion of a flat plate in a viscous liquid.* Z. angew. Math. Phys. 8, 257—261, 1957, Nr. 4. (25. Juli.) (Agra Coll., Dep. Math.) Eine ebene Platte, die von einer beliebigen Kontur endlicher Länge begrenzt ist, bewege sich senkrecht zu ihrer Ebene in einer zähen Flüssigkeit. Die Bewegung sei so langsam, daß die Trägheitsglieder in den NAVIER-STOKESschen Gleichungen vernachlässigt werden können. Durch einen einfachen Ansatz für die Geschwindigkeitskomponenten kann das Problem auf die Bestimmung einer einzigen Funktion φ zurückgeführt werden, die der Potentialgleichung genügt. Die Randbedingungen sind dieselben wie diejenigen bei einer elektrisch leitenden Platte, die auf konstantem Potential gegenüber dem Unendlichen gehalten wird. Vom Vf. wird die Bewegung einer Kreisplatte explizit durchgerechnet; das Ergebnis für den Strömungswiderstand dieser Platte stimmt mit einem schon früher auf anderem Wege von M. RAY erhaltenen Ergebnis überein.

E. Becker.

9271 Walter Littman. *On the existence of periodic waves near critical speed.* Commun. pure appl. Math. 10, 241—269, 1957, Nr. 2. (Mai.) (Berkeley, Univ. Calif.) Unter der Voraussetzung, daß außer der Schwerkraft keine weiteren Kräfte wirksam sind, wird für die zweidimensionale Strömung in einem Kanal endlicher Tiefe mit Hilfe einer komplexen Stromfunktion die Existenz periodischer Wellen nachgewiesen.

Eujen.

9272 Maria Z. Krzywoblocki. *Sur la turbulence spatialement homogène d'un fluide compressible.* Publ. sci. techn. Minist. Air, 1956, Nr. 314, S. 1—54. Die von HEISENBERG u. a. entwickelte statistische Theorie der räumlich homogenen Turbulenz wird auf kompressible Medien ausgedehnt.

Eujen.

9273 Hiroomi Fujikawa. *The forces acting on two equal circular cylinders placed in a uniform stream at low values of Reynolds number.* J. phys. Soc. Japan 11, 558—569, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Osaka, Univ. Osaka Prefect., Jr. Coll. Engng.)

Weidemann.

9274 **Hiroomi Fujikawa.** *Expansion formulae for the forces acting on two equal circular cylinders placed in an uniform stream at low values of Reynolds number.* J. phys. Soc. Japan **12**, 423—430, 1957, Nr. 4. (Apr.)

9275 **Mitutosi Kawaguti.** *On the viscous shear flow around a circular cylinder. II. Oseen's approximation.* J. phys. Soc. Japan **11**, 570—583, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.)

9276 **Sadatoshii Taneda.** *Experimental studies of the lift on two equal circular cylinders placed side by side in a uniform stream at low Reynolds numbers.* J. phys. Soc. Japan **12**, 419—422, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Kobe Univ. Merc. Marine.)

Weidemann.

9277 **Robert H. Kraichnan.** *Relation of fourth-order to second-order moments in stationary isotropic turbulence.* Phys. Rev. (2) **107**, 1485—1490, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (New York, N. Y., New York Univ., Inst. Math. Sci.) Es wird gezeigt, daß bei stationärer, isotroper, inkompressibler Turbulenz die Zurückführung der Vierfachkorrelationen der Geschwindigkeit in zwei verschiedenen Zeitpunkten auf Zweifachkorrelationen unter Annahme normaler Wahrscheinlichkeitsverteilung nicht mit den Bewegungsgleichungen verträglich ist. Diese Unverträglichkeit macht sich besonders bei der Energiebilanz in dem durch Trägheitskräfte bestimmten Bereich des Spektrums bemerkbar. In diesem Bereich entsteht scheinbar Energie, die nicht durch Zähigkeit dissipiert wird. Die theoretischen Ursachen hierfür werden eingehend erörtert. Besonders betroffen durch die hier aufgedeckten Widersprüche ist die von CHANDRASEKHAR gegebene Turbulenztheorie, in der ausgiebig Gebrauch von der oben erwähnten Annahme gemacht wird (Ber. **34**, 1603, 1955). Zum Schluß weist Vf. darauf hin, daß auch für die Vierfachkorrelationen in einem festen Zeitpunkt die Annahme normaler Wahrscheinlichkeitsverteilung u. U. nicht zutrifft.

E. Becker.

9278 **R. Bolgiano jr.** *Spectrum of turbulent mixing.* Phys. Rev. (2) **108**, 1348, 1957, Nr. 5. (1. Dez.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) WHEELON hatte in einer Arbeit (Ber. S. 576) abgeleitet, daß das Spektrum der mittleren quadratischen Schwankungen, hervorgerufen durch turbulente Mischung eines festen Gradienten, im Bereich $k \ll k_0$ proportional k^{-3} ist. Vf. zieht dieses Resultat in Zweifel, weil nach seiner Ansicht die Molekular-Effekte nicht vernachlässigt werden dürfen. Er kommt zu einem $k^{-5/3}$ -Gesetz, welches durch experimentelle Untersuchungen der Schwankungen des Brechungsindex in der Ionosphäre bestätigt wird.

Kallenbach.

9279 **E. Rune Lindgren.** *The transition process and other phenomena in viscous flow.* Ark. Fys. **12**, 1—169, 1957, Nr. 1/2. (30. Apr.) Die sehr ausführliche Arbeit behandelt Messungen im Übergangsgebiet laminar-turbulent. Die experimentellen Daten wurden bei Strömungsversuchen mit etwa 12 m langen Plexiglasrohren verschiedenen Durchmessers erhalten. Die Durchströmungsgeschwindigkeiten und Druckabfälle wurden gemessen. Der Strömungszustand wurde einmal bei Wasser-Bentonit-Solen (bis etwa 0,5 % Bentonit) mittels Strömungsdoppelbrechung sichtbar gemacht, wobei Bereiche kleiner Schergeschwindigkeit dunkel erscheinen; bei anderen Versuchen mit Wasser wurde die Methode des Farbfadens angewendet. In die Rohre wurden verschiedene Hindernisse eingebracht, die Ursache zur Bildung von Turbulenz sind. Vor allem wird das Auftreten von „Turbulenzpfropfen“ unterhalb der kritischen REYNOLDS-Zahl genau verfolgt und ihre Auflösung oder ihr Anfachen zur vollen Turbulenz beobachtet. Bei Wasser wird die Erscheinung besonders im Bereich zwischen $Re = 1900$ bis 2300 gefunden. Manche Einzelheiten der üblichen Ansichten über Turbulenzentstehung

werden auf Grund der vorliegenden experimentellen Arbeiten in Zweifel gezogen, so etwa die laminare Unterschicht, das Geschwindigkeitsprofil ohne Gleitung an der Wand, sowie der Vorgang der Ausbildung der Turbulenz. Die Tatsache, daß bei Rohrströmungsmessungen andere Werte der Wasserviskosität gefunden werden als mit Kapillarmessungen, wird ausführlich behandelt, eine Diskrepanz, die nach Ansicht des Vf. nicht durch Versuchungsungenauigkeiten hinreichend erklärt wird.

W. Weber.

9280 J. P. Hartnett and E. R. G. Eckert. *Experimental study of the velocity and temperature distribution in a high-velocity vortex-type flow*. Trans. Amer. Soc. mech. Engrs 79, 751—758, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Minneapolis, Univ. Minnes., Mech. Engng.) Der energetische Trenneffekt in einem Wirbelrohr wurde durch punktweise Ausmessung des Geschwindigkeits- und Temperaturfeldes untersucht. Der Austritt der warmen Luft wurde durch einen 60°-Ventilkegel reguliert, während die an der gegenüberliegenden Stirnseite des Rohres angeordnete Austrittsöffnung für die Kaltluft bei allen Versuchen durch eine Membran verschlossen war. An diesem Ende des Rohres befanden sich auch die tangential gerichteten Öffnungen, in die Luft mit Drücken von 0,7, 1,0 und 1,4 at eingeblasen wurde. Die Messungen zeigten, daß die größeren Axialgeschwindigkeiten und Temperaturgradienten in den Außengebieten der Strömung vorhanden sind; hier erfolgt die Trennung der Strömung in eine solche großer Energie (hoher Staupunkttemperatur) und kleiner Energie. Die kleinste Staupunkttemperatur herrscht im zentralen Bereich. Sie war bei den Versuchen etwa 40°C niedriger als die Eintrittstemperatur der Luft. Messungen mit verschiedenartigen Austrittsöffnungen zeigten, daß die Form von wesentlicher Bedeutung ist. Aus analytischen Betrachtungen über die Energietrennung bei einigen charakteristischen Strömungsvorgängen (COUETTE-Strömung, laminare Rohrströmung, Drallströmung, laminare Rohrströmung mit überlagertem Drall) geht hervor, daß für die Stärke des Effektes im wesentlichen die PRANDTL-Zahl maßgebend ist.

Eujen.

9281 Alfred Walz. *Nouvelle méthode approchée de calcul des couches limites laminaire et turbulente en écoulement compressible*. Publ. sci. techn. Minist. Air 1956, Nr. 309, S. 1—87. Die von ROTTA, TRUCKENBRODT und dem Vf. angewandten Methoden zur Berechnung der laminaren und turbulenten inkompressiblen Grenzschichten mit Hilfe des Energiesatzes werden auf den Fall der kompressiblen Grenzschicht erweitert. Vereinfachende Annahmen sind hierbei: Adiabatische Grenzschichtströmung, PRANDTL-Zahl gleich Eins, Einparametrigkeit der Geschwindigkeitsverteilungen. Für die laminare Grenzschicht werden die HARTREE-Geschwindigkeitsprofile und für die turbulente Grenzschicht Profile der Form $u/U = (y/\sigma)^k$ zugrunde gelegt. Es wird festgestellt, daß die Einbeziehung der Energiegleichung die Berechnung der kompressiblen Grenzschicht beträchtlich verbessert.

Eujen.

9282 H. Murai. *Theorie über die Gitterströmung beliebig geformter Flügelprofile mit großen Wölbungs- und Dickenverhältnissen*. Sci. Rep. Res. Inst. Tohoku Univ. (B) 7, 15—29, 1956. (Rep. Nr. 62.) (S. B.) (Sendai, Tohoku Univ., Inst. High Speed Mech.) Es wird ein numerisches Verfahren angegeben, mit dem sich sowohl die Geschwindigkeitsverteilung als auch der Auftriebsbeiwert von Profilen mit großen Wölbungs- und Dickenverhältnissen, die in einer Gitterreihe mit kleiner Teilung angeordnet sind, auf verhältnismäßig einfache Weise berechnen lassen. An dem Beispiel einer Gasturbinenleitschaukel wird gezeigt, daß die Rechnungswerte mit den experimentell erhaltenen Ergebnissen befriedigend übereinstimmen.

Eujen.

9283 M. Honda. *Theory of the interaction between oblique shock waves and laminar boundary layers.* Sci. Rep. Res. Insts. Tôhokû Univ. **8**, 109—130, 1957. (Sendai, Tôhokû Univ. Inst. High Speed.) In Erweiterung einer theoretischen Untersuchung von Lighthill über die Wechselwirkung zwischen einem schrägen Verdichtungsstoß und der laminaren Grenzschicht an der ebenen Platte wird der Einfluß der Stoßstärke auf die Druckverteilung und den Oberflächenreibungskoeffizienten längs der Wand dargestellt. Eugen.

9384 Ryuma Kawamura and Haruo Saito. *Reflection of shock waves-1 pseudo-stationary case.* J. phys. Soc. Japan **11**, 584—592, 1956, Nr. 5. (Mai.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol.) Die Reflexion einer ebenen Stoßwelle an einem Keil wird im Stoßwellenrohr für verschiedene Stoßstärken und Einfallswinkel quantitativ untersucht. Der Übergang von regulärer zu Machscher Reflexion wird theoretisch diskutiert an Hand eines Herzkurvendiagrammes. Vff. versuchen die schon von Bleakney und Taub (Ber. **30**, 630, 1951) beobachtete, nur bei schwachen Stößen auftretende Diskrepanz von Theorie und Experiment zu erklären. Wecken.

9285 Humio Naruse. *Application of the thin-wing-expansion method to the compressible flow past profiles of arbitrary shape.* J. phys. Soc. Japan **12**, 959—968, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo Metropolitan Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Die Methode wird in einer von Imai gegebenen Form dazu benutzt, um in 3. Näherung die Geschwindigkeitsverteilung bei der Umströmung von einigen Profilen (elliptischer Zylinder und Tomotika-Tamada-Profile) zu berechnen, bei denen die exakte Lösung bekannt ist. Es zeigt sich, daß das Näherungsverfahren hinsichtlich Genauigkeit und Konvergenz bis zu ziemlich hohen Mach-Zahlen gut brauchbar ist. Schall.

9286 Iu. P. Lun'kin and G. I. Mishin. *On light emission by a shock wave front.* Soviet Phys. JETP **4**, 939, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1105, 1956, Dez.) (Acad. Sci. USSR, Phys.-Tech. Inst.) Es werden einige Überlegungen über das Zustandekommen der Lichtemission an Stoßwellenfronten mitgeteilt. Die den Molekülen durch Stoß an der Frontwelle mitgeteilte Energie wird zur Erhöhung der Temperatur in einer sehr eng begrenzten Zone und zur Anregung von Elektronen-, Schwingungs- und Rotationsübergängen verwendet. Bei Gasen mit vielatomigen Molekülen ist die Zone der Lichtemission schmaler als bei einatomigen Gasen, in denen die Temperaturerniedrigung nur über die Lichtemission möglich ist. Golling.

9287 V. B. Adamskii. *Integration of a system of autosimulating equations for the problem of a short duration shock in a cold gas.* Soviet Phys.-Acoustics (russ.) **2**, 1—7, 1956, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: Amer. Inst. Phys. **1956**, S. 3, Sept.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Chem. Phys.) Zel'dovich (nachst. Ref.) hat für das Problem der Stoßausbreitung in einem kalten Gas ein System von autosimulierenden Gleichungen angegeben. Vff. untersucht dieses System unter der allgemeineren Voraussetzung einer beliebigen adiabatischen Konstanten γ . Der dabei auftretende Exponent n , von dem die Lösung abhängt, kann durch numerische Integration zwischen zwei bestimmten Punkten ermittelt werden. Es werden Werte für n sowie graphische Darstellungen mehrerer physikalischer Größen in Eulerschen und Lagrangeschen Koordinaten für ein zweiatomiges Gas ($\gamma = 7/5$) angegeben. Kallenbach.

9288 Ia. B. Zel'dovich. *Motion of a gas due to a pressure of short duration (shock).* Soviet Phys.-Acoustics (russ.) **2**, 25—35, 1956, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: Amer. Inst. Phys., **1956**, S. 28, Sept.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Chem. Phys.) Vff. behandelt das folgende eindimensionale Problem: Im Halbraum

$x > 0$ befinde sich zur Zeit $t = 0$ ein kaltes einatomiges Gas (Dichte ϱ_0 , Temperatur und Druck gleich Null). Der Halbraum $x < 0$ sei leer. Zur Zeit $t = 0$ werde in der Grenzzebene zwischen Vakuum und Gas durch einen Stempel ein Druckstoß (Dauer τ , Maximalwert P) auf das Gas ausgeübt. Danach werde der Stempel sehr schnell entfernt. Es wird nach dem Verlauf des Druckes $p(x, t)$ im ganzen Raum gefragt. Die Lösung des Problems wird in der „autosimulierenden“ Form: $p(x, t) = A \cdot P^k \tau^l \varrho_0^{h t} \tilde{g}(\tilde{p}(x/X))$ angesetzt. Dabei sind A, k, l, h, g zunächst noch unbekannte Konstanten und X ist die zeitabhängige Koordinate der Stoßwelle. Vf. bestimmt die Konstanten und die Funktion \tilde{p} . Der Druck an der Stoßwellenfront hängt von dem Produkt $P \cdot \tau^k (1 < k < 3/2)$ ab.

Kallenbach.

9289 R. Bruniak. Über die Ablösung der Grenzschicht beim Verdichtungsstoß. Öst. Ing. Arch. 11, 243—246, 1957, Nr. 3. (11. Nov.) V. Weidemann.

9290 E. F. Bartholomeusz. The reflexion of long waves at a step. Proc. Camb. phil. Soc. 54, 106—118, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Colombo, Ceylon, Univ., Fac. Engng.) Die Reflexion von Oberflächenwellen in einem Kanal endlicher Tiefe an einer Stufe war im Rahmen der klassischen Theorie langer Wellen (in der die vertikalen Beschleunigungen vernachlässigt werden) von LAMB behandelt worden. Vf. löst das Problem streng in der linearisierten Theorie der Oberflächenwellen mit Hilfe einer FREDHOLMSchen Integralgleichung erster Art für die horizontale Geschwindigkeit oberhalb der Stufe, deren Kern mit $\lambda \rightarrow \infty$ gegen 0 geht. Durch Subtraktion der Integralgleichung für die formale Grenze $\lambda \rightarrow \infty$, was der reinen Strömungsbewegung im Kanal entspricht und die mittels konformer Abbildung explizit berechnet wird, läßt sich die Integralgleichung in eine Integralgleichung zweiter Art transformieren, die durch Iteration für große λ lösbar ist. Obwohl das LAMBSche Verfahren inkorrekt ist, erweist sich der von LAMB berechnete Reflexionskoeffizient als erste Näherung der exakten Theorie.

Bartholomeyczkyk.

9291 D. A. Haydon. An investigation of droplet oscillation during mass transfer. I. The conditions necessary, and the source of the energy for the oscillations. Proc. roy. Soc. (A) 243, 483—491, 1958, Nr. 1235. (11. Febr.) Vf. untersuchte qualitativ und quantitativ die oft heftigen und regellosen Bewegungen von Tröpfchen, die in einer anderen Flüssigkeit schweben. Solche Stöße und Schwingungen werden bei Lösungsprozessen beobachtet. Die Versuche deuten darauf hin, daß lokale Schwankungen der Oberflächenspannung als notwendige Bedingung für die Bewegung anzusehen sind. Es wird ein Mechanismus angegeben, der der momentanen Ungleichförmigkeit der Oberflächenspannung während der Diffusion Rechnung trägt. Die durch lokale Konzentrationsschwankungen freiwerdende Energie, welche zur Schwingungserregung des Tröpfchens dient, wird abgeschätzt.

Kallenbach.

9292 T. V. Davies and D. A. Haydon. An investigation of droplet oscillation during mass transfer. II. A dynamical investigation of oscillating spherical droplets. Proc. roy. Soc. (A) 243, 492—499, 1958, Nr. 1235. (11. Febr.) Ausgehend von den STOKESSchen Gleichungen werden die Bewegungsgleichungen für die Schwingungen eines Tröpfchens in einer anderen Flüssigkeit abgeleitet. Der Vergleich der berechneten Frequenzen für eine Reihe von Systemen mit verschiedenen physikalischen Eigenschaften (Viskosität, Dichte, Tröpfchenradius) mit experimentell ermittelten Werten ergab gute Übereinstimmung. Aus der Dämpfung und Viskosität wurde ferner die Schwingungsenergie berechnet. Die errechneten Werte waren mit der in Teil I der Arbeit (vgl. vorst. Ref.) erhaltenen verträglich. Diese Feststellung wird als Beweis für die Richtigkeit des dort angegebenen Mechanismus zur Schwingungsentstehung angesehen. Kallenbach.

9293 Alfred Rau. *Schallvorgänge in dünnen Flüssigkeitsschichten und ihre Verwendung zum Tragen von Gleitlagern.* Diss. Univ. Leipzig 1957.

9294 E. Kay and E. D. Tingle. *The use of polytetrafluoroethylene as a lubricant.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 17—25, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Farnborough, Hants., Roy. Aircraft Establ.) H. Ebert.

9295 Karl Federhofer. *Erzwungene Schwingungen eines Kreisringes.* S. B. öst. Akad. Wiss. **166**, 1—13, 1957, Nr. 1/5. Ausgehend von der LAGRANGESchen Gleichung leitet Vf. die Differentialgleichung für die erzwungenen Schwingungen eines Kreisringes ab. Als ersten Fall betrachtet er vier radial und konphas am Kreisring angreifende sinusförmige Einzelkräfte der Frequenz Ω , von denen sich je zwei auf einem Durchmesser gegenüberstehen. Die Lösung erscheint als Summe einer Schwingung der Frequenz Ω sowie der Eigenschwingungen ω_1 des Ringes, da der Ring als ungedämpft angenommen wird. Im zweiten Teil werden die Schwingungen des Kreisringes bei stetig verteilten radialen Wechselkräften berechnet. Der Ansatz für die erregende Kraft lautet dabei: $q = q_0 \cos \varphi \sin \Omega t$ (φ Azimut des Kreisringes, Ω Frequenz). Für $\Omega \rightarrow 0$ ergibt sich als Grenzwert der statische Fall. Es zeigt sich, daß bei Abbrechen der Reihe nach dem ersten Gliede der Fehler im Vergleich zur strengen statischen Lösung kleiner als 1% ist. Kallenbach.

9296 G. A. V. Leaf. *A property of a buckled elastic rod.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 71—72, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Nottingham, Hosiery Allied Trades Res. Assoc.) Vf. betrachtet einen vollkommen elastischen Stab, der durch ein an den Enden wirkendes Kräftepaar so gebogen wird, daß er eine stark gekrümmte Schleife bildet und die Enden des Stabes sich bis auf weniger als die Hälfte der Stablänge nähern. Die Tangenten in den Endpunkten der Schleife sollen dabei parallel sein und senkrecht auf der Verbindungslinie der Kräfte stehen. Es wird gezeigt, daß das Verhältnis der maximalen Höhe zur maximalen Breite der Schleife unabhängig vom Material des Stabes ist und linear von dem Verhältnis des Abstandes der Stabenden zu seiner Länge abhängt. Versuche an Stäben aus Federstahl, Phosphorbronze, Acetatfilm und Zeichenpapier bestätigen das theoretische Ergebnis. Kallenbach.

9297 V. Alaci. *Le problème biharmonique en physique mathématique.* Stud. Cercet., Timisoara (rum.) (1) **1**, 11—18, 1954, Nr. 1/4. (Jan./Dez.) (Orig. rum. m. franz. Zfg.) Das Problem der Durchbiegung einer gleichförmig belasteten, rechteckigen und am Rande fest aufliegenden Platte führt auf die biharmonische Differentialgleichung mit gewissen Randbedingungen. Die Lösung nach der Methode von FOURIER wurde von CANTOROVITCH und KRYLOV angegeben. Vf. entwickelt ein einfacheres Verfahren mit Hilfe eines Ansatzes von willkürlichen Funktionen. Durch Partikularisierung läßt sich daraus leicht die von den genannten Autoren angegebene Lösung gewinnen. Die Aufgabe wird sodann noch unter Berücksichtigung anderer Randbedingungen (CAUCHYSche Bedingung) gelöst. Kallenbach.

9298 E. Volterra. *The equations of motion for curved and twisted elastic bars deduced by the use of the „Method of Internal Constraints“.* Ingen.-Arch. **24**, 392 bis 400, 1956, Nr. 6. (20. Nov.) Weidemann.

9299 W. A. Bassali. *Thin circular plates supported at several points along the boundary.* Proc. Camb. phil. Soc. **53**, 525—535, 1957, Nr. 2. (Apr.) H. Ebert.

9300 G. Brouwer and S. van der Meer. *A network analog of a statically loaded two-dimensional frame.* Proc. Soc. exp. Stress Anal. **15**, 35—42, 1957, Nr. 1. (Eindhoven, Philips Res. Labs.) V. Weidemann.

9301 R. F. Deacon and J. F. Goodman. *Lubrication by lamellar solids.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 464—482, 1958, Nr. 1235. (11. Febr.) (Cambridge, Univ., Res. Lab. Phys. Chem. Solids, Dep. Phys.) Auf einer Platinunterlage wurden Schichten aus Graphit, Molybdädisulfid, Bornitrid und Talk aufgebracht und deren Reibungseigenschaften in Abhängigkeit von der Temperatur untersucht. Die geringe Adhäsion zwischen den einzelnen Kristalliten dürfte verantwortlich für die niedere Reibung dieser Lamellenfestkörper sein. Die Entfernung adsorbierter Gase erhöht diese Adhäsion und damit die Reibung. Die Abnahme der Reibung beim Erhitzen auf hohe Temperaturen im Vakuum ist reversibel, sie beruht auf der Schwächung der interkristallinen Bindungen. Geringe Mengen an Verunreinigungen haben großen Einfluß auf die Reibung. Beim Reiben der Festkörper mit Lamellenstruktur in Luft entstehen orientierte Schichten auf der Metallunterlage, wie elektronenmikroskopisch nachgewiesen wurde.

M. Wiedemann.

9302 G. D. Lomakin. *External dry friction when the frictional body oscillates as a whole.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 843—850, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 857, 1956, Nr. 4, Apr.) Das Problem der Reibung eines an einer Feder festgehaltenen Körpers, dessen Unterlage mit konstanter Geschwindigkeit unter ihm hinwegbewegt wird, wird behandelt. Der Körper vollführt dabei in Abhängigkeit von der Bewegungsgeschwindigkeit der Unterlage Relaxationsbewegungen oder harmonische Schwingungen oder es stellt sich bei größeren Geschwindigkeiten ein stabiler Reibungszustand ohne Schwingungen ein. Sowohl für den Fall wachsender als auch für den Fall kleiner werdender Geschwindigkeit werden die kritischen Geschwindigkeiten, bei denen keine Haftreibung mehr auftritt, berechnet. Der Geschwindigkeitsbereich, der zwischen beiden kritischen Geschwindigkeiten liegt, ist ein für Schwingungen labiler Bereich. Zieherscheinungen werden beobachtet. Die theoretischen Überlegungen werden experimentell bestätigt. Sommer.

9303 S. F. Singer and R. C. Wentworth. *A method for calculating impact points of ballistic rockets.* J. Amer. Rocket Soc. **27**, 407—409, 1957, Nr. 4. (Apr.) (College Park, Md., Univ.) V. Weidemann.

III. Akustik

9304 G. Laville et Th. Vogel. *Impédance d'onde et impédance spécifique en acoustique.* Acust. Zür. **7**, 101—109, 1957, Nr. 2. (Marseille, Centre Nat. Rech. Sci.) Wird die Impedanz als ein Operator definiert, der von einer „Wirkungsgröße“ auf eine „Ursachengröße“ schließen läßt, so erhält man nur im Fall einer ebenen Welle ein einheitliches Impedanzfeld. Im eindimensionalen Fall liegt also ein „spezifischer“ Widerstand vor. Ein zylindrisches Modell hierzu wird beschrieben und diskutiert. Bei mehreren Dimensionen sind die Verhältnisse grundsätzlich anders. Daß der Widerstand eines Hindernisses auch dann noch „spezifisch“ ist, ist eine zusätzliche Forderung, deren Nützlichkeit experimentell bestätigt werden muß. Eine Diskussion der möglichen Bedingungen führt auf zwei Hypothesen, die eines „spezifischen normalen Widerstandes“ und die eines „spezifischen schrägen Widerstandes“. Die erste betrachtet das Hindernis als

ideale Flüssigkeit, die zweite — eine Verallgemeinerung der ersten — faßt das Hindernis als viskose Flüssigkeit oder als isotropen Festkörper auf. Es wird gezeigt, wie man im einzelnen Fall experimentell zwischen den beiden Hypothesen entscheiden kann. (Zfg.) Venzke.

9305 G. D. Mikhaïlov. *The distortion and interaction of acoustic waves of finite amplitude in a viscous medium.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 409—413, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR **109**, 68, 1956, Nr. 1.) Ausgehend von den eindimensionalen hydrodynamischen Grundgleichungen einer viskosen Flüssigkeit leitet Vf. Formeln 1. und 2. Näherung für den Schalldruck ab. Diese werden 1. auf eine sinusförmige Anregung mit der Frequenz ω_1 und 2. auf eine gleichzeitige Anregung mit den Frequenzen ω_1 und ω_2 angewendet. Im ersten Falle tritt neben der Frequenz ω_1 ein Glied mit der Frequenz $2\omega_1$ auf, im zweiten Falle Glieder mit den Frequenzen ω_1 , ω_2 , $2\omega_1$, $2\omega_2$, $\omega_1 - \omega_2$ und $\omega_1 + \omega_2$. Es zeigt sich, daß die Glieder 2. Ordnung ein Maximum in einem bestimmten Abstand von der Schallquelle besitzen. Dieser Abstand hängt von der Viskosität der Flüssigkeit ab. Die Ergebnisse werden durch an anderer Stelle veröffentlichte Versuche des Vfs. qualitativ bestätigt. Kallenbach.

9306 L. N. Sretenskii. *Sound radiation by a rotating dipole.* Soviet Phys.-Acoustics **2**, 89—94, 1956, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR. Phys. 1956, S. 93, Sept.) (Moscow, Acad. Sci., Marine Hydrophys. Inst.) Ausgehend von der Differentialgleichung des Geschwindigkeitspotentials in einem homogenen Medium berechnet Vf. das Schallfeld eines Dipols, dessen Achse sich in einer Ebene um einen Punkt bewegt. Als ersten Sonderfall betrachtet er den rotierenden Dipol. Schwingt der Dipol mit der Frequenz ω_1 und erfolgt die Rotation mit der Frequenz ω_2 , so läßt sich der rotierende Dipol durch zwei feste, aufeinander senkrecht stehende Dipole mit den Schwingungsfrequenzen $\omega_1 - \omega_2$ bzw. $\omega_1 + \omega_2$ ersetzen. Als zweiter Sonderfall wird ein Dipol betrachtet, dessen Achsenwinkel χ mit der x-Achse dem Gesetz $\chi = \gamma \cos ht$ gehorcht (γ , h Konstante). Auch in diesem Falle läßt sich das Schallfeld durch stationäre Dipole ersetzen, deren Achsen mit der x- oder y-Achse zusammenfallen, deren Zahl jedoch unendlich groß ist. Kallenbach.

9307 V. A. Krasil'nikov and A. M. Obukhov. *Propagation of waves in a medium with random inhomogeneities of the index of refraction.* Soviet Phys.-Acoustics **2**, 103—110, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust SSSR 1956, S. 107—112, Dez.) (Moscow State Univ.) Vff. geben einen Überblick über die Methoden der Schallfeldberechnung in einem Medium mit statistisch schwankendem Brechungsindex. Ausgehend von der Wellengleichung ist es möglich, bei kleinen Schwankungen das Potential in eine Potenzreihe mit einem kleinen Parameter μ zu entwickeln und die Methoden der klassischen Störungsrechnung anzuwenden. Dabei wird jedoch die Schallstreuung vernachlässigt. Durch einen allgemeineren, von RYTOV und den Vff. vorgeschlagenen Ansatz läßt sich auch dieser Effekt näherungsweise berechnen. Die statistischen Eigenschaften des Feldes lassen sich durch Korrelationsmethoden beschreiben. Für den Fall einer GAUSSschen Korrelationsfunktion werden Formeln für die Amplituden- und Phasenschwankungen angegeben. In ihnen spielt der Parameter $D = 1/L/2$ eine wesentliche Rolle (λ Schallwellenlänge, L Schallweg, 1 Korrelationsgröße des schwankenden Brechnungsindex). Kallenbach.

9308 Floyd Dunn and William J. Fry. *Precision calibration of ultrasonic fields by thermoelectric probes.* Trans. Inst. Radio Engrs. N. Y. PGUE **5**, 1957, (Aug.) S. 59—65. (Urbana, Ill., Univ. Ill., Bioacoustics Lab.) Ein stabiles, kleines Element zur Bestimmung des Druckes, der Schnelle und der Intensität in Ultra-

schallfeldern wird beschrieben. Der Ultraschallstrahl tritt durch einen zylindrischen Rahmen hindurch, dessen Öffnung mit einem flüssigen, schallabsorbierenden Medium gefüllt ist, welches nach außen durch dünne Polyäthylenfolien abgegrenzt ist. Die Eigenschaften der Flüssigkeit sind denen des Mediums, in dem das Feld gemessen werden soll, angepaßt. Durch die Erwärmung beim Durchtritt des Strahles durch das absorbierende Medium wird in einem Thermo-element eine elektrische Spannung erzeugt, deren zeitlicher Verlauf bei Impulsabstrahlung des Ultraschallsenders ein Maß für die oben genannten Feldgrößen ist. Die Kalibrierung des Elementes kann durch Vergleich mit einer angestrahlten Kugel erfolgen. Als Meßunsicherheit des beschriebenen Elementes werden $\pm 2\%$ angegeben. Der Frequenzbereich kann je nach Wahl des absorbierenden Mediums bis zu mehreren MHz betragen. Das Element wird als Standard zur Bestimmung absoluter Schallpegel empfohlen. Es kann aber auch zur Bestimmung des Absorptionskoeffizienten sehr kleiner Flüssigkeitsmengen benutzt werden.

Sommer.

9309 M. I. Karnovskii. *Calculation of the radiation resistance of several types of distributed radiator systems.* Soviet Phys.-Acoustics 2, 280—293, 1956, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1957, S. 267, Mai.) (Kiev, Polytech. Inst.) Werden mehrere Lautsprecher in kurzer Entfernung zu einer Gruppe zusammengeschaltet, so tritt eine gegenseitige Beeinflussung der Strahlungsimpedanz ein. Vf. berechnet diesen Effekt für zwei Kugelstrahler, zwei gerichtete Strahler, eine lineare Gruppe aus mehreren Strahlern und eine Gruppe mit quadratischer Gitteranordnung. Die Wirkung zeigt sich vor allem bei tiefen Frequenzen, hier kann durch die Gruppenanordnung eine Verbesserung der Abstrahlung gegenüber Einzellautsprechern erzielt werden. Bei gewissen Frequenzen tritt jedoch auch eine Verkleinerung der abgestrahlten Leistung auf, man darf sich bei der Berechnung daher nicht auf tiefe Frequenzen beschränken.

Kallenbach.

9310 M. A. Sapozhkov. *Correlation method for measuring the distortion coefficient of transmission.* Soviet Phys.-Acoustics 2, 294—300, 1956, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1957, S. 279, Mai.) (Moscow.) Vf. schlägt als Maß für die gesamten Verzerrungen eines Übertragungskanals den Kreuzkorrelationskoeffizienten von Eingangs- und Ausgangsspannung vor. Der Zusammenhang dieses Koeffizienten mit den sonst üblichen Maßen der linearen, nichtlinearen und Einschwingverzerrungen sowie den inneren Störspannungen des Kanals wird angegeben. Ein Meßverfahren zur Ermittlung des Korrelationskoeffizienten, das während des normalen Betriebs des Kanals angewendet werden kann, wird skizziert. Die Empfindlichkeit der Methode entspricht etwa der zur Messung nichtlinearer Verzerrungen.

Kallenbach.

9311 G. S. Verma and S. K. Kor. *Temperature dependence of ultrasonic velocity in amyl acetate-toluene mixtures.* J. chem. Phys. 24, 163—164, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Allahabad, India, Univ., Dep. Phys.)

Beggerow.

9312 L. M. Brekhovskikh. *Focusing of acoustic waves by means of inhomogeneous media.* Soviet Phys.-Acoustics 2, 124—133, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1956, S. 124—132, Dez.) (Moscow Acad. Sci. Acoust. Inst.) Vf. betrachtet die Schallausbreitung in einem laminar geschichteten Medium und untersucht die Bedingungen für das Zustandekommen von kaustischen Flächen. Das Feld einer punktförmigen Schallquelle wird in Integralform dargestellt, dabei werden die Reflexionskoeffizienten für ebene Wellen eingeführt. Für genügend hohe Frequenzen können die Reflexionskoeffizienten nach der Methode von WENZEL-KRAMERS-BRILLOUIN berechnet werden. Die Weiterentwicklung der Theorie erlaubt die Aufstellung der Gleichungen

chungen für die Brennflächen und die Berechnung des Schalldruckes in der Umgebung dieser Flächen. Das Verfahren wird durch einige Beispiele erläutert.

Kallenbach.

9313 L. M. Brekhovskikh. *Propagation of sound in inhomogeneous media.* Soviet Phys.-Acoustics **2**, 247—255, 1956, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1957, S. 235, Mai.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Vf. gibt einen Überblick über neuere Ergebnisse der Schallausbreitung in inhomogenen Medien. Behandelt werden einmal geschichtete Medien, in denen die Schallgeschwindigkeit c nur von einer Koordinate abhängt und auf den Orthogonalflächen zu dieser Koordinate konstant ist, zum anderen Medien, in denen die Schallgeschwindigkeit von Punkt zu Punkt statistisch schwankt. Im ersten Fall der laminaren Schichten kann es unter bestimmten Bedingungen zu einer „Wellenleiter“-Ausbreitung kommen, bei der sehr große Reichweiten auftreten. Andererseits können auch tote Zonen entstehen, in die Schall nur durch Streuung eintreten kann. Im zweiten Fall, in der die Inhomogenität statistischen Charakter hat, werden Erscheinungen beobachtet, die dem Funkeleffekt der Sterne entsprechen. Bei der Schallausbreitung in einem solchen Medium spielt der „Wellenparameter“ $D = \lambda L/2l^2$ (λ akustische Wellenlänge, L von der Schallwelle zurückgelegter Weg, l Korrelationsradius der Geschwindigkeitsschwankung Δc) eine wesentliche Rolle. In den meisten Fällen der Praxis (Schallausbreitung in Luft und im Wasser) treten beide Arten von Inhomogenitäten zusammen auf. Eine befriedigende Theorie für diesen Fall, die sich nicht durch Addition beider Einzelercheinungen gewinnen läßt, steht noch aus.

Kallenbach.

9314 Ju. L. Gazarlan. *The problem of waveguide propagation of sound in inhomogeneous media.* Soviet Phys.-Acoustics **2**, 134—138, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust SSSR 1956, S. 133—136, Dez.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Acoust.) Vf. untersucht theoretisch das Phänomen der „Wellenleiter“-Ausbreitung von Schall in einem laminar geschichteten Medium. Bei dieser Form der Ausbreitung können sehr große Reichweiten auftreten. Als Strahler wird eine punktförmige Schallquelle mit Kugelcharakteristik vorausgesetzt. Das Schallfeld läßt sich in Integralfarm darstellen. Das Wellenleiterproblem führt auf die Untersuchung der Pole des Integranden, insbesondere auf deren Abhängigkeit von der Frequenz. Verhältnismäßig einfach wird das Problem, wenn eine Schicht, deren Schallgeschwindigkeitsverteilung analytisch gegeben ist, zwischen zwei homogenen Halbräumen liegt. Für das Gesetz der Geschwindigkeitsverteilung wurde der Ansatz von EPSTEIN verwendet, der ursprünglich für elektromagnetische Wellen angegeben wurde.

Kallenbach.

9315 M. A. Isakovich. *The scattering and radiation of waves by statistically inhomogeneous and statistically oscillating surfaces.* Soviet Phys.-Acoustics **2**, 149—153, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. 1956, S. 146—149, Dez.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) In einer vorhergehenden Arbeit hatte Vf. das Problem der Schallstreuung an einer aufgerauten Oberfläche behandelt, wobei die Dimensionen der statistisch verteilten Aufrauhing wesentlich größer waren als die Wellenlängen der einfallenden Strahlung. Dabei benutzte er mit Erfolg das KIRCHHOFFSCHE Prinzip. In der vorliegenden Arbeit wird das gleiche Prinzip auf zwei weitere Probleme angewandt: 1. die Streuung an einer ebenen Oberfläche, deren Reflexionskoeffizient örtlich statistisch schwankt, und 2. die Schallstrahlung einer Oberfläche mit statistisch verteilten Schwingungsamplituden. Für die Intensität des Streustrahlungsfeldes werden einfache geschlossene Formeln angegeben.

Kallenbach.

9316 M. A. Isakovich. *The utilization of layers that eliminate the formation of transverse waves when a longitudinal wave is reflected from the boundary of a solid*

body. Soviet Phys.-Acoustics 2, 154—158, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1956, S. 150—153, Dez.) (Moscow, Acad. Sci., Inst. Acoust.) Bei der Reflexion longitudinaler Schallwellen an der Grenzfläche fester Körper treten neben Longitudinalwellen auch Transversalwellen auf, deren Amplitude von den elastischen Konstanten des Körpers und dem Einfallswinkel abhängt. Die Transversalwellen lassen sich vermeiden, wenn man auf die Grenzfläche eine geeignete Schicht von bestimmter Dicke aus einem anderen Material aufbringt. Vf. untersucht die Bedingungen für das Verschwinden der reflektierten Transversalwellen. Es zeigt sich, daß stehende longitudinale und transversale Wellen in der Schicht auftreten. Als Beispiel werden die Werte für eine Cadmiumschicht auf Stahl bei den Einfallswinkeln 30, 45 und 60° angegeben. Kallenbach.

9317 A. N. Leporskil. *Scattering of sound waves by sinusoidal and saw-tooth surfaces.* Soviet Phys.-Acoustics 2, 185—189, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1956, S. 177—181, Dez.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) Vf. untersuchte experimentell die Streuung von Schallwellen an einer Oberfläche mit sinusförmiger und periodisch dreieckiger Begrenzung bei Variation des Einfallswinkels von 0...60° in Schritten von 10°. Die Periodenlänge der Oberflächenstruktur betrug 15 mm, die Amplitude bei der Sinusform etwa 1 mm, bei der Dreiecksform 0,5...5 mm, die Wellenlänge des einfallenden Schallstrahls lag bei 3...5 mm. Die Meßergebnisse wurden mit der Theorie von LYSANOV (nachst. Ref.) verglichen. Es ergab sich eine befriedigende Übereinstimmung zwischen berechneten und gemessenen Werten. Kallenbach.

9318 Iu. P. Lysanov. *One approximate solution for the problem of the scattering of acoustic waves by an uneven surface.* Soviet Phys.-Acoustics 2, 190 bis 197, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR. 1956, S. 182 bis 187, Dez.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust Inst.) Vf. entwickelt eine Näherungsmethode für die Berechnung der Streuung von Schallwellen an einer unebenen, total reflektierenden Oberfläche. Das Verfahren beruht auf der Lösung einer angenäherten Integralgleichung für die Normalkomponente der Schallschnelle an der streuenden Oberfläche. Die Näherung gilt für genügend flache Oberflächen. Kallenbach.

9319 L. M. Liamshev. *Non-mirrorlike reflection of sound by a thin cylindrical shell.* Soviet Phys.-Acoustic 2, 198—203, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1956, S. 188—193, Dez.) (Moscow, Acad. Sci., Acoust. Inst.) In einer früheren Arbeit hatte Vf. festgestellt, daß bei Bestrahlung einer dünnen zylindrischen Schale mit einer ebenen Ultraschallwelle unter gewissen Einfallswinkeln Schallreflexion entgegengesetzt zur Einfallsrichtung auftritt. Er hatte vermutet, daß diese Erscheinung mit der Erregung von erzwungenen Schwingungen in der Schale verknüpft ist. In der vorliegenden Arbeit wird diese Annahme durch theoretische Untersuchung der Schalenschwingungen bestätigt. Die Bedingung für die nichtspiegelartige Reflexion lautet $\sin \Theta = c/c_x$ (Θ Einfallswinkel, c Schallgeschwindigkeit im umgebenden Medium, c_x Ausbreitungsgeschwindigkeit der axial symmetrischen Wellen in der Schale). Bei Erfüllung der Bedingung ist die Wellengeschwindigkeit in der Schale gleich der Phasengeschwindigkeit in dem umgebenden Medium entlang der Schale. Die Richtigkeit der Überlegungen wird durch weitere Meßergebnisse bestätigt. Kallenbach.

9320 L. A. Chernov. *Correlation properties of a wave in a medium with random inhomogeneities.* Soviet Phys.-Acoustics 2, 221—227, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1956, S. 211—216, Dez.) (Iaroslav State Ushinsky Pedag. Inst.) In einer früheren Arbeit hatte Vf. die Pegel- und

Phasenkorrelation in einem durch statistisch verteilte Inhomogenitäten gestörten Medium für den Fall untersucht, daß beide Empfänger in einer Ebene senkrecht zur Wellenausbreitungsrichtung liegen. Es hatte sich ergeben, daß „transversale Korrelation“ innerhalb eines gegenseitigen Abstandes der Empfänger besteht, der der Korrelation der Inhomogenitäten selbst entspricht. In der vorliegenden Arbeit wird der Fall betrachtet, daß beide Empfänger in der Wellenausbreitungsrichtung gegeneinander versetzt sind (longitudinale Korrelation). Es wird gezeigt, daß die longitudinale Korrelation sich über einen merklich größeren Bereich erstreckt als die transversale. Am Schluß wird versucht, experimentelle Daten von SHEEKEY über Schwankungserscheinungen im Bereich des Wasserschalls zu deuten.

Kallenbach.

9321 N. I. Koshkin, V. F. Nozdrev, V. D. Sobolev, M. G. Shirkevich and V. F. Iakovlev. *The pulse method of fixed distances; its physical basis and practical application.* Soviet Phys.-Acoustics **2**, 166—171, 1956 Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1956, S. 161—166, Dez.) (Moscow Region. Pedag. Inst.) Bei der üblichen Methode der Messung der Ultraschallabsorption in Flüssigkeiten mit Impulsen ist es notwendig, den Abstand zwischen Sender und Reflektor zu verändern. Nach dem Vorschlage der Vff. wird nur der Anfangswert nach diesem Verfahren gemessen, die weiteren Messungen an derselben Substanz (bei anderen Temperaturen und Drucken) werden dann bei festem Abstand zwischen Sender und Reflektor durchgeführt. Auf diese Weise ist es ohne Schwierigkeit möglich, auch die Übergangsgebiete fest-flüssig und flüssig-gasförmig zu erfassen. An den Meßergebnissen ist eine Korrektur anzubringen, die der Veränderung des akustischen Widerstandes im Medium entspricht. Vergleichsmessungen zwischen altem und neuem Meßverfahren zeigten gute Übereinstimmung. Die Methode wurde noch dahingehend erweitert, daß der Sendequarz zwischen zwei Reflektoren in ungleichem Abstand angeordnet wurde. Es werden beide Echos im Oszillographen beobachtet; aus dem Unterschied der Amplituden läßt sich der Absorptionskoeffizient ermitteln.

Kallenbach.

9322 S. Parthasarathy and S. S. Mathur. *Ultrasonic absorption in liquids from thermal steady states.* Nature, Lond. **178**, 378—379, 1956, Nr. 4529. (18. Aug.) (New Delhi, Nat. Phys. Lab. Ind.) Mit einer Versuchsanordnung, bei der der Absorptionskoeffizient von Ultraschallwellen in einer Flüssigkeit aus der Temperaturerhöhung bei der Durchstrahlung ermittelt wird, wurden Messungen bei 4 MHz für vier verschiedene Flüssigkeiten vorgenommen. Die Übereinstimmung mit bereits früher gemessenen Werten ist befriedigend.

G. W. Becker.

9323 K. Walther. *Elektrische Modellversuche zu akustischen Relaxationsvorgängen.* Acust. Zür. **6**, 245—251, 1956, Nr. 2. (Göttingen, Univ., III. Phys. Inst.) Die Möglichkeiten zur direkten Bestimmung von Relaxationszeit und Relaxationsbetrag aus der Verformung eines akustischen Rechteckimpulses werden erörtert. Wegen der erforderlichen großen Bandbreite war eine experimentelle Realisierung dieser Überlegungen mit den zur Verfügung stehenden elektroakustischen Wandlern nicht möglich. Die akustischen Vorgänge wurden im elektrischen Modellversuch nachgebildet. Das Problem der Trennung zweier Relaxationszeiten wurde am Modell eines elektrischen Zweipols untersucht. (Zfg.)

G. W. Becker.

9324 Abraham Moles. *Sur l'emploi de la méthode d'itération en acoustique des salles.* Ann. Télécomm. **12**, 443—444, 1957, Nr. 12. (Dez.) MEYER-EPPLER hat eine Methode angegeben, um geringfügige Verzerrungen von übertragenen akustischen Signalen hörbar zu machen. Das Verfahren besteht darin, den Vorgang nach der ersten Übertragung mit einer hochwertigen Magnetton-Apparatur aufzunehmen,

die Aufnahme über den zu prüfenden Kanal wieder abzuspielen, nach dem zweiten Durchgang wieder aufzunehmen usw., bis die Verzerrungen deutlich hörbar werden. Vf. wendet dieses Verfahren auf die Untersuchung der akustischen Eigenschaften von Räumen an. Die Wiederholung wird so lange fortgesetzt, bis das Signal (Musik oder Sprache) völlig unerkennbar geworden ist. Die Zahl der dazu erforderlichen Überspielungen ist ein Maß für die Qualität des Raumes. Kallenbach.

9325 R. Lamoral. *L'acoustique des grandes salles*. Acust. Zür. 7, 117—121, 1957, Nr. 2. (Paris, Radiodiff. Télév. Franç.) Vf. beschreibt ein Verfahren zu optimaler raumakustischer Gestaltung großer Säle durch Modellversuche. Dabei werden im Modellraum 30 kHz-Impulse von 1 ms Länge und 10 ms Abstand ausgestrahlt und samt ihren Reflexionen an den Modellraum-Begrenzungen mit einem am Ort der Hörer beweglichen Mikrophon empfangen. Auf dem Schirm eines Kathodenstrahloszillographen sichtbar gemacht, können schädliche Reflexionen durch Variationen der Raumform ausgeschaltet werden. Anschließend erläutert Vf. die verschiedenen Arten von Schallschluckern sowie die Bedeutung der Diffusion und der raumakustisch unterschiedlichen Behandlung von „Publikumszone“ und Bühnen- bzw. Orchesterpodiumsraum. Venzke.

9326 J. J. Geluk. *A subjective method for evaluation of sound insulation*. Acust. Zür. 7, 84—90, 1957, Nr. 2. (Hilversum, Radio-Omroep.) Nach Behandlung der Theorie der Luftschalldämmung von Doppelwänden beschreibt Vf. eine Resonanzkreisanordnung, mit der das Verhalten solcher Wandkonstruktionen in einem gewissen Frequenzbereich elektrisch nachgebildet werden kann. Wird eine solche variable Dämmungsnachbildung hinter ein Tonbandgerät geschaltet, mit dem z. B. auf ein Wohnhaus einwirkende Außengeräusche vom Band abgespielt werden können, läßt sich aus der Wiedergabe des Restgeräusches subjektiv beurteilen, welche Schalldämmung in dem betreffenden Fall erforderlich ist. Es werden Konstruktionsdaten von Wandanordnungen mitgeteilt, deren elektrische Nachbildungen eine Schalldämmung lieferten, die von kritischen Beobachtern als ausreichend bewertet wurde. Durch vereinfachende Annahmen der Theorie begründete Abweichungen von praktisch ausgeführten Dämmungsmessungen werden durch ein konstantes Korrekturglied berücksichtigt. Venzke.

9327 André Didier. *Enregistrement et électroacoustique moderne*. *Enregistrement magnétique*. Ann. Télécomm. 13, 9—15, 1958, Nr. 1/2. (Jan./Febr.) Vf. gibt einen Überblick über die magnetische Informationsspeicherung. Nach dem Vergleich der Leistungen der mechanischen und optischen Aufzeichnung (Schallplatte und Tonfilm) mit der magnetischen werden die Begriffe: lineare und nichtlineare Verzerrungen, Dynamikumfang und Gleichlaufschwankungen besprochen, die die Güte eines Aufzeichnungsverfahrens charakterisieren. Die Möglichkeiten, durch Verminderung der Banddicke und Herabsetzung der Bandgeschwindigkeit die Informationsdichte/Volumen zu erhöhen, werden diskutiert. Es wird auf die Schwierigkeiten, sehr tiefe und sehr hohe Frequenzen aufzuzeichnen, eingegangen. Zum Schluß wird auf die Anwendung bei der Speicherung von Fernsehsignalen und von Impulsen in elektronischen Rechenmaschinen hingewiesen. Kallenbach.

IV. Wärme

9328 E. H. McLaren. *The freezing points of high purity metals as precision temperature standards. I. Precision measurements with standard resistance thermometers*. Canad. J. Phys. 35, 78—90, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div.

Appl. Phys.) Es werden die Methoden und Schwierigkeiten bei Präzisionsmessungen von Temperaturen mit Platin-Widerstandsthermometern diskutiert. Es wird gezeigt, daß die relativen Abweichungen der Widerstandsspulen in der MUELLER-Widerstandsbrücke, mit der die Messungen erfolgen, weniger als 10^{-6} pro Jahr betragen. Der Widerstand eines Platin-Thermometers ist verhältnismäßig instabil. Ergebnisse über den Einfluß der Kaltverformung und der Wärmebehandlung auf einige Thermometer werden angegeben. Da zu jeder genauen Temperaturbestimmung die Widerstandsmessung beim Tripelpunkt des Wassers gehört, wurden ausgedehnte Messungen durchgeführt über: a) die Reproduzierbarkeit der Temperatur in einzelnen Tripelpunkt-Zellen, b) die Temperaturunterschiede zwischen verschiedenen Zellen, c) die Stabilität von Zellentemperaturen über längere Zeit (ca. fünf Tage). Die Unsicherheit von Temperaturmessungen auf Grund von Änderungen der Meßbrücke, der Thermometer und der Tripelpunkt-Zellen ist jeweils von der Größenordnung 10^{-4}°C . (Zfig.)

Vieth.

9329 M. N. Markov. *A bismuth-lead alloy bolometer*. Soviet Phys.-Doklady **1**, 317—320, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. URSS **108**, 428, 1956, Nr. 3.) (Acad. Sci., Lebedev Phys. Inst.) Zur Klärung von Güteunterschieden, die bei Herstellung von Wismutbolometern im Aufdampfverfahren gegenüber Walzverfahren oder dgl. auftreten, werden die Einflüsse verschiedener Schichtdicken und des unterschiedlichen spezifischen Widerstandes der Aufdampfschicht bei geringen Legierungsbeimengungen usw. untersucht. Dabei ergibt sich, daß eine optimale Empfindlichkeit mit einer Legierung von 99,4 % Bi und 0,6 % Pb erreicht wird und daß der Rauschpegel nahezu auf den theoretisch möglichen geringsten Betrag herabgedrückt werden kann, wenn man entsprechend dem spezifischen Widerstand dieser Legierung passende Dicken der Aufdampfschicht und des Trägerfilms wählt. Die günstigen Eigenschaften der nach diesen Befunden hergestellten Bolometer sind in Form von Gütefaktoren nach JONES und nach einem vom Vf. vorgeschlagenen Gütemaßstab tabellarisch denen sonst üblicher Bolometer gegenübergestellt.

Leo.

9330 G. Klenel. *Untersuchungen am Thermoelement Gold/(Silber + Selen)*. Diss. Univ. Halle 1957.

H. Ebert.

9331 B. M. Zeffert and R. R. Witherspoon. *A thermistor temperature recorder*. Analyt. Chem. **28**, 1701—1705, 1956, Nr. 11. (29. Okt.) Vff. beschreiben die Kombination einer WHEATSTONE-Brückenschaltung mit einem Thermistor als temperaturempfindliches Glied in einem Zweig der Brücke und einem Kompenso-graphen zur Registrierung von Temperaturen. Zwischen -80° und $+32^{\circ}\text{C}$ werden in elf überlappenden Bereichen (12°C) die Temperaturen auf $0,05^{\circ}\text{C}$ genau registriert. Die Umschaltung von einem Bereich auf den nächsten erfolgt automatisch. Die Werte der in der Schaltung verwendeten Widerstände für einen bestimmten (Standard) Thermistor (Western Electric Typ 14 B) werden angegeben.

Vieth.

9332 In. V. Gaek and B. L. Timan. *Effect of multiple thermal ionization on the specific heat of gases*. Soviet Phys.-JETP **4**, 578—579, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 706—707, 1956, Okt.) (Dnjepropetrovsk, Mining Inst.) Vff. geben einen allgemeinen Ausdruck zur Berechnung der spezifischen Wärme c_p für thermisch ionisierte Gase an unter Berücksichtigung der mehrfachen Ionisation. Am Beispiel des atomaren Sauerstoffs zeigen sie, daß die spezifische Wärme mit der Temperatur stufenförmig anwächst mit Maxima für die Temperaturen, für die jeweils eine Ionisationsstufe vorherrscht.

Bartholomeyczzyk.

9333 T. B. Douglas. *Specific heats of liquid metals and liquid salts.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **79**, 23—28, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Washington, Nat. Bur. Stand., Thermodyn. Sect.) Wegen der Verwendung von flüssigen Metallen und Salzen als Wärmeüberträger bei hohen Temperaturen wird ein Überblick über deren spezifische Wärmen gegeben. Der Artikel enthält: Die allgemeinen Meßmethoden und deren Fehlerquellen, Überprüfung bekannter Werte unter Beziehung der spezifischen Wärmen auf die Volumeneinheit, Ergebnisse von Messungen an Gemischen (Na-K: spezifische Wärmen additiv; Eutektikum LiCl-KCl: spez. Wärme bei 800°K $3,5 \pm 1\%$ größer als die Summe der spez. Wärmen der Komponenten). Es wird gezeigt, daß die spezifischen Wärmen der meisten flüssigen Metalle und Salze, wenn sie auf das Gramm-Atom oder Mol bezogen werden, hinreichend von gleicher Größe sind, um eine angenäherte Vorhersage bei fehlenden Daten zu erlauben (Gesetze von DULONG-PETIT und KOPP).

Vieth.

9334 A. H. Cooke, H. Meyer and W. P. Wolf. *The specific heats of three paramagnetic salts at very low temperatures.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 395—403, 1956, Nr. 1210. (6. Nov.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Von Neodymmagnesiumnitrat (I), Manganammoniumsulfat (II) und Ferriammoniumalaun (III) wurden unterhalb 1°K die spezifische Wärme C (kalorimetrische Messungen) und der magnetische Beitrag C_m zu C (Verwendung der paramagnetischen Relaxationsmethode) bestimmt. C/R beträgt für I bzw. II bzw. III bei den in () genannten Temperaturen: $8,23 \cdot 10^{-4}$ (1,03°K) bzw. $2,82 \cdot 10^{-2}$ (1,04) bzw. $1,09 \cdot 10^{-2}$ (1,06). Bei sinkendem T steigt C in allen drei Fällen stark an; C_m nimmt bei fallendem T mit $1/T^2$ zu. Der Gitterbeitrag zu C ($C_g = C - C_m$) ist unterhalb 0,4°K verschwindend klein. Einzeldaten siehe in den graphischen Darstellungen des Originals.

O. Fuchs.

9335 A. H. Cooke, H. Meyer and W. P. Wolf. *Thermal and magnetic properties of ferric methylammonium sulphate.* Proc. roy. Soc. (A) **237**, 404—412, 1956, Nr. 1210. (6. Nov.) (Oxford, Univ., Clarendon Lab.) Von Ferrimethylammoniumsulfat, $\text{Fe}(\text{NH}_3\text{CH}_3)(\text{SO}_4)_2 \cdot 12 \text{H}_2\text{O}$, wurden zwischen 0,17 und 20°K die spezifische Wärme C (kalorimetrische Messungen) und zwischen 0,17 und 1,0°K die magnetische Suszeptibilität χ gemessen. Ferner wurde zwischen 1,05 und 4,2°K nach der paramagnetischen Relaxationsmethode der magnetische Beitrag C_m zu C bestimmt. C geht bei steigendem T bei 0,33°K durch ein Maximum (Höhe des Maximums 1,1 cal/Mol), fällt dann ab und steigt ab 3,6°K wieder an. C_m fällt gleichmäßig bei steigendem T ab. Der Beitrag C_g des Gitters zu C ($C_g = C - C_m$) ist unterhalb 4°K sehr klein und steigt dann gemäß $C_g = 4,7 \cdot 10^{-4} \text{RT}^3$ an. Es wird gezeigt, daß C_m durch die STARK-Effektaufspaltung des Grundzustandes der Fe^{3+} -Ionen im elektrischen Kristallfeld verursacht ist. Wegen der hohen Werte von C bzw. C_m unterhalb 1°K ist das Salz besonders gut als Kühlmittel für Temperaturen zwischen 0,2 und 1°K unter Anwendung der adiabatischen Entmagnetisierung geeignet. Die STARK-Effektaufspaltung trägt zu χ nur in 2. Näherung bei, während χ vor allem von der Wechselwirkung der Ionen bestimmt wird.

O. Fuchs.

9336 T. H. K. Barron and J. A. Morrison. *On the specific heat of solids at low temperatures.* Canad. J. Phys. **35**, 799—810, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Ottawa, Nat. Res. Labs.) Untersucht wird die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme C_v von Festkörpern im Bereich sehr tiefer Temperaturen. C_v wird für zwei einfache Spezialfälle (zweiatomare Atomkette und kubisch dichteste Kugelpackung) unter besonderer Berücksichtigung von Gliedern höherer Ordnung berechnet und an Hand der gewonnenen Formeln eine Analyse von bekannten

experimentellen Ergebnissen durchgeführt. Es zeigt sich, daß — im Gegensatz zur bisher oft üblichen Ansicht — die Glieder höherer Ordnung (T^5 und T^7) noch bei relativ tiefen Temperaturen von merklichem Einfluß sind. Ihre Vernachlässigung führt zu höheren DEBYE-Temperaturen (Θ_0 , bei $T = 0$). Eine Analyse der experimentellen Daten erfolgt nach Ansicht der Vff. für Isolatoren zweckmäßig auf graphischem Wege (C_v/T^3 gegen T^2) und liefert unmittelbar die Koeffizienten der ersten drei Potenzglieder (und somit auch Θ_0). Für Metalle scheint die übliche Methode geeigneter (C_v/T gegen T^2), doch muß gut auf eine eventuell vorhandene Krümmung der Kurve geachtet werden, da sonst die Werte von γ und Θ_0 verfälscht werden. Die spezifischen Wärmen folgender Stoffe sind besonders ausführlich diskutiert: KCl, LiF, β -Sn, W, Edelmetalle und Elemente mit Diamantstruktur. Rühl.

9337 T. R. Waite, R. S. Craig and W. E. Wallace. *Heat capacity of tungsten between 4 and 15° K.* Phys. Rev. (2) **104**, 1240—1241, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) (Pittsburgh, Penn., Univ., Dep. Chem.) Vff. haben im Rahmen ihrer Untersuchungen über die thermodynamischen Eigenschaften von Metallen die spezifische Wärme C_p einer 1683,2 g schweren Wolfram-Probe mit einer Reinheit von 99,9 % im Temperaturbereich zwischen 4 und 15° K gemessen. Die Meßmethode ist in einer früheren Arbeit der Vff. (Rev. sci. Instrum. **27**, 623, 1956) ausführlich beschrieben. Die nach der Methode der kleinsten Quadrate interpolierten Ergebnisse können durch eine Beziehung der Form: $C_p(\text{Joule/Mol}^\circ\text{K}) = 1,11 \cdot 10^{-3} T + 1943 (T/378)^3$ dargestellt werden. Die mittlere Abweichung hiervon beträgt etwa 1 %. Danach ergibt sich für den Koeffizienten γ der elektronischen spezifischen Wärme der Wert $(1,1 \pm 0,1) \cdot 10^{-3} \text{ Joule/Mol}^\circ\text{K}^2$, die berechnete DEBYE-Temperatur, die den Gitteranteil der spezifischen Wärme bestimmt, beträgt $(378 \pm 7)^\circ\text{K}$. Theoretisch ist im Zusammenhang mit der Berechnung der Energiebandstruktur von Wolfram nach der älteren Zellarmmethode der Koeffizient γ der spezifischen Wärme von MANNING und CHODOROW (Phys. Rev. **56**, 787, 1939) zu $2,01 \text{ Joule/Mol}^\circ\text{K}^2$ berechnet worden. Der Gitteranteil der spezifischen Wärme von Wolfram ist mit dem Frequenzspektrum der Normalschwingungen des kubisch-flächenzentrierten W-Gitters, das sich unter Zugrundelegung der elastischen Konstanten ergibt, von FINE (Ber. **21**, 406, 1940) berechnet worden. Er findet für die DEBYE-Temperatur den Wert 373°K .

Appel.

9338 K. S. Irani, A. P. B. Sinha and A. B. Biswas. *Entropy of hausmannite to spinel transformation.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 270—271, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Poona, India, Nat. Chem. Lab.) Die Entropieänderung für die Umwandlung vom tetragonal verzerrten zum kubisch symmetrischen Spinelltyp wird berechnet zu 4,32 bis $2,16 \text{ cal grad}^{-1} \text{ mol}^{-1}$ je nach der Verteilung auf normale und inverse Spinell-Struktur. Aus Röntgenuntersuchungen an anderen Mn-Verbindungen wird geschlossen, daß die Kationenverteilung auch bei hohen Temperaturen unverändert bleibt und daß daher die Mn^{3+} im wesentlichen in Oktaedern verbleiben, so daß der Wert nur wenig unterhalb der oberen Grenze liegen dürfte. Aus der von KELLY (Bull. US Bur. Mines No. 476, 1949) bestimmten Umwandlungswärme folgt für die Entropieänderung $3,47 \pm 0,20 \text{ cal grad}^{-1} \text{ mol}^{-1}$. G. Schumann.

9339 J. H. Blackwell. *The axial-flow error in the thermal-conductivity probe.* Canad. J. Phys. **34**, 412—417, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Canberra, Austr., Austr. Nat. Univ., Res. School Phys. Sci., Dep. Geophys.) Vf. versucht unter Zuhilfenahme einer von JAEGER formulierten Randbedingung für Zylinder oder Hohlzylinder eine optimale Länge der Probe zu bestimmen, die den radialen Wärmefluß zu vernachlässigen gestattet. Bode.

9340 M. A. El-Hifni and B. T. Chao. *Measuring the thermal diffusivity of metals at elevated temperatures.* Trans. Amer. Soc. mech. Engrs **78**, 813—821, 1956, Nr. 4. (Mai.) (Alexandria, Egypt., Univ.; Urbana, Univ. Ill., Mech. Engng.) ANGSTRÖMS Verfahren wird für die Bestimmung der Temperaturleitfähigkeit bei höherer Temperatur abgewandelt; der Probekörper, ein dünnwandiges Metallrohr, wird auf Meßtemperatur erwärmt und dieser eine sinusförmige Temperaturwelle kleiner Amplitude überlagert. Aus der Phasenverschiebung und dem Amplitudenverhältnis der Temperaturwellen zweier Meßstellen läßt sich die Temperaturleitfähigkeit berechnen. Der Einfluß von Wärmeverlusten an der Oberfläche wird diskutiert. Messungen an verschiedenen Stählen werden mitgeteilt. — Resultate für Kupfer und Aluminium decken sich mit STORMS Theorie bezüglich der Temperaturabhängigkeit der Temperaturleitfähigkeit. Bode.

9341 Mashige Nagai. *Graphical solution of linear heat flow with radiation.* J. phys. Soc. Japan **11**, 329—330, 1956, Nr. 3. (März.) (Kawasaki, Tokyo Sibaura Elect. Co., Matsuda Res. Lab.) Für den gleichstromerwärmten graustrahlenden Draht wird, konstante Stoffgrößen vorausgesetzt, eine diagrammatische Lösung der Wärmeleitungsgleichung angegeben. Geometrische, thermische und elektrische Größen werden zu neuen Veränderlichen zusammengefaßt und als einparametrische Kurvenschar dargestellt. Bode.

9342 Joseph Gillis. *Heat loss from a partially insulated solid body.* J. phys. Soc. Japan **11**, 993—1003, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci., Dep. Appl. Math.) Es handelt sich um instationäre Wärmeleitungsprobleme, bei denen die freie Oberfläche teilweise isoliert ist und teilweise Wärme nach dem NEWTONschen Abkühlungsgesetz abgibt. Sämtliche Stoffgrößen werden als temperaturunabhängig vorausgesetzt. Lösungen für den Halbkörper, der bis auf einen bzw. zwei parallele unendlich lange Streifen isoliert ist, werden in Form von Integralgleichungen angegeben. Für große Zeiten t ist die Lösung als Reihe mit inversen Potenzen von $\log t$ darstellbar. Bode.

9343 E. Mayer and J. G. Bartas. *Transpiration cooling in porous metal walls.* Amer. Rocket Soc. **24**, 366—368, 378, 386, 1954, Nr. 6. (Nov./Dez.) (Newark, N. J., Arde Assoc.) Nach vereinfachter Formulierung des Problems werden die Temperaturfelder für die planparallele Platte und für zylindrische Wände berechnet; als Randbedingung werden konstante Temperatur und konvektive Wärmeabgabe vorgegeben. Bode.

9344 T. Yuge. *On the temperature field of the flow with vortices. I. Cross flow around circular cylinders.* Rep. Inst. Speed Mech., Sendai (B) **6**, 175—183, 1956, März. (Sendai, Tohoku Univ., Inst. High Speed Mech.) Bei der Strömung um einen Zylinder bei kleinen REYNOLDS-Zahlen kann man feststellen, daß ein stagnierendes Gebiet mit einer inneren Zirkulation auf der stromabgewandten Seite des Zylinders besteht. In diesem ersten Bericht wird die Lösung des Temperaturfeldes für den Fall des erwärmten Kreiszylinders in einem gleichförmigen Luftstrom bei der REYNOLDS-Zahl 20 numerisch unter der Annahme angegeben, daß der natürliche Konvektionseffekt vernachlässigbar ist. Als Resultat hat sich ergeben, soweit es die Berechnung betrifft, daß eine Wärmeleitung durch das stagnierende Gebiet hindurch stattfindet, als ob die Luft in Ruhe wäre, da die innere Zirkulation in dem erwähnten Gebiet sehr langsam ist. (Zfg.) Bluschke.

9345 E. Whalley. *The thermal conductivity of associating gases.* Disc. Faraday Soc. 1956, Nr. 22, S. 54—63, 75—87. (Ottawa, Can., Nat. Res. Counc., Div. Appl. Chem.) Die Wärmeleitfähigkeit eines assoziierenden Gases wurde unter der Annahme berechnet, daß die Moleküldurchmesser klein gegen die mittlere freie

Weglänge sind, und daß unelastische Stöße vernachlässigbare Einflüsse auf die Transportvorgänge haben. Die Gleichung für den Energietransport enthält vier Terme, die den Transport von kinetischer und innerer Energie mit innerer Zirkulation und Leitung verknüpfen. Die Berechnungen wurden mit Wärmeleitahlen realer Gase verglichen und diskutiert, wobei den Transportvorgängen in Gasen hohen Druckes besondere Aufmerksamkeit gezollt wurde. Bode.

9346 J. Saurel, R. Bergeon, P. Johannin, J. Dapigny, J. Kleffer und B. Vodar. *Equation of state and thermal conductivity of gases at high pressures and elevated temperatures.* Disc. Faraday Soc. 1956, Nr. 22, S. 64—69, 75—87. (Bellevue, France, C. R. N. S., D. E. F. A., Lab. Haut. Press.) Experimentelle Untersuchungen einiger thermodynamischer Eigenschaften von Gasen bei hohem Druck und hoher Temperatur. Die Messungen erfolgten in einer Hochdruckbombe, die von außen mit Wasser gekühlt wurde, im Innern eine elektrische Heizung enthielt. — p, v, t-Messungen auf modifizierte AMAGATSche Weise; eigens entwickelte elektronische Geräte dienten der Anzeige des Quecksilberstandes im Druckmesser. Untersucht wurden Argon und Stickstoff bis zu 1000°C und 1000 at. — Die Wärmeleitfähigkeit wurde vermittels einer Zweizylinderanordnung mit sehr engem Spalt gemessen. Es wurde nur Stickstoff untersucht; als vorläufiges Ergebnis wird lediglich mitgeteilt, daß eine geringe Druckabhängigkeit festgestellt wurde. Bode.

9347 M. R. Hopkins und R. Ll. Griffith. *The determination of the Lorenz number at high temperatures.* Z. Phys. 150, 325—331, 1958, Nr. 3. (14. Febr.) (Wales, G. B., Univ., Coll. Swansea, Dep. Phys.) Nach einem früher beschriebenen Verfahren von HOPKINS (Ber. 36, 1051, 1957) wurde die WIEDEMANN-FRANZ-LORENZsche Zahl an Pt zwischen 1000 und 1750°C bestimmt. Die Messung wurde in Luft, Stickstoff, Wasserstoff und im Vakuum durchgeführt, um die vereinfachenden Annahmen der Theorie zu überprüfen. Die Messungen bestätigen einander mit Ausnahme der Wasserstoffmessungen. — Für Palladium, das in Stickstoff untersucht wurde, fanden Vff. zwischen 1000 und 1550°C für $L = 3,16$ bis $3,17 \cdot 10^{-8}$ (Volt/grad)². Bode.

9348 G. K. White und S. B. Woods. *Low temperature resistivity of the transition elements: cobalt, tungsten and rhenium.* Canad. J. Phys. 35, 656—665, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Gemessen wird der thermische Widerstand bei Temperaturen zwischen 2 und 120°K und der elektrische Widerstand im Temperaturbereich 1,5 bis 300°K. Auf größte Reinheit der Proben ist besonderer Wert gelegt. Der ideale thermische Widerstand W_1 (hervorgerufen durch thermische Streuung der Elektronen) wird mit Hilfe der MATTHIESSENSchen Regel berechnet. Danach ist für $T < \Theta/10$ W_1 proportional zu T^n mit $n = 2,0$ bei Kobalt, 2,7 bei Wolfram und 3,3 bei Rhenium. Für den Idealteil des elektrischen Widerstandes finden Vff. im selben Temperaturbereich Proportionalität zu T^m mit $m = 3,9, 4,2$ und 5,1 bei Co, W und Re beziehungsweise. Der gegenüber theoretischen Überlegungen stärkere Abfall des thermischen Widerstandes unterhalb $T = \Theta/10$ läßt darauf schließen, daß besonders bei W und Re die Wahrscheinlichkeit für s-d-Übergänge schnell abnimmt. Eine möglichst umfassende Untersuchung der Übergangsmetalle ist geplant. Rühl.

9349 J. de Nobel. *Thermal and electrical resistivity of some tungsten single crystals at low temperatures and in strong magnetic fields.* Physica, 's Grav. 23, 261—269, 1957, Nr. 3. (März.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Die Untersuchungen werden an Einkristallen mit den Achsen parallel zu der (1, 1, 1)- bzw. (1, 0, 0)-Richtung durchgeführt. Es war nicht möglich, die Anteile von Elektronen und Gitter zur Wärmeleitung zu trennen. Bei den (1, 0, 0)-Kristallen

wurde eine starke Anisotropie des Widerstandes bei Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs und großen Feldern (bis max. 32,6 Kilogaß) beobachtet.

Buckel.

9350 Heinz Tautz. *Über den Zusammenhang zwischen molekularem Ordnungszustand und Wärmeleitfähigkeit bei gedehnten Kautschukvulkanisaten.* Diss. Univ. Leipzig 1957.

9351 E. Karwat. *Oxygen plant safety.* Chem. Engng Progr. **53**, 188—189, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Höllriegelskreuth b. München.) H. Ebert.

9352 A. G. McLellan and B. J. Alder. *Virial expansion for mixtures of rigid spheres.* J. chem. Phys. **24**, 115—121, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Engl., Univ., Dep. Theor. Chem.) Beggerow.

9353 Kazuo Hiroike. *Radial distribution function of fluids. I.* J. phys. Soc. Japan **12**, 326—334, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Tokyo Inst. Technol., Dep. Phys.) Betrachtet wird ein System, das nur die drei Translationsfreiheitsgrade und intermolekulare Wechselwirkungen besitzt, die einerseits durch die radiale Abstandsverteilungsfunktion $g(r)$ mit ihren Potentialansätzen $\Phi(r)$ und andererseits phänomenologisch nach der Virialmethode zu beschreiben sind. Die thermische Zustandsgleichung wird bis zum 4. Virialkoeffizienten angesetzt, analog dazu eine Reihe für die innere Energie E ebenfalls bis zum Glied der dritten Potenz der Konzentration. Die Koeffizienten dieser Reihen sind aus den Theorien über $g(r)$ zu erhalten, wobei die so berechneten Zustandsgrößen den Beziehungen der Thermodynamik gehorchen sollten. Das ist offenbar ein Kriterium für die Brauchbarkeit der Theorien über $g(r)$. Vf. verwendet zur Prüfung die Beziehung $\partial(p/T)/\partial T = \partial(E/T^2)/\partial V$ und kommt zu dem Ergebnis, daß die lineare Theorie von GREEN (Proc. roy. Soc. (A) **189**, 103, 1947) und gewisse Erweiterungen hierbei die beste Übereinstimmung liefern. Meerlender.

9354 J. J. Benbow and D. J. C. Wood. *Unusual liquid-solid transition effects in a methoxy-pentamethylflavan.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 518—533, 1958, Nr. 1235. (11. Febr.) (The Frythe, Welwyn, Herts, Imp. Chem. Ind. Ltd., Akers Res. Labs.) Durch Methylierung der Oxyverbindung wurde festes 2'-Methoxy-2,4,4,7,4'-pentamethylflavan erhalten, das unter dem Mikroskop keine regulären Kristallgrenzen zeigt, aber auch nicht amorph ist. Die Substanz beginnt zwischen 101,7 bis 104,9°C zu schmelzen, das Schmelzintervall beträgt 0,6 bis 3,3°C, die Endtemperatur 103,9 bis 106,4°C. Die Erstarrungstemperatur liegt stets einige Grade darunter. Ferner wurden rhythmische Effekte beobachtet. Dichte, Starrheit und Dielektrizitätskonstante wurden im Bereich 15 bis 140°C gemessen und Anzeichen für eine Phasenänderung während des Erstarrens oder Schmelzens gefunden, weitere Hinweise gaben die Abkühlungskurven. Im festen Zustand wurden Untersuchungen unter polarisiertem Licht, mit Röntgenstrahlung und im Elektronenmikroskop durchgeführt. Auf die Ähnlichkeit dieser Substanz mit gewissen Polymeren wird hingewiesen. Es wird eine Zusammensetzung aus submikroskopischen kristallinen Bereichen, die zu Sphärolit-Aggregaten organisiert sind, angenommen. M. Wiedemann.

9355 Tatsumi Kurosawa. *On the melting of ionic crystals.* J. phys. Soc. Japan **12**, 338—346, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Univ. Tokyo, Inst. Sci. Technol.) Auf Grund eines Vergleichs der Eigenschaften von NaCl- und AgCl-Kristallen wird angenommen, daß der Einfluß der Gitterfehlstellen für das Schmelzen von Ionenkristallen bedeutender ist als der der Gitterschwingungen. Die COULOMBSche Wechselwirkung zwischen Fehlstellen kann eine Art Phasenwandlung bewirken, deren

Temperatur nahe dem Schmelzpunkt liegt. Als experimentelle Hinweise hierzu werden diskutiert: Schmelzpunkt, Schmelzwärme, Zähigkeit und Ionenleitfähigkeit im flüssigen Zustand. (Zfg.) Meerlender.

9356 E. Saur und E. Unger. *Spektralanalytische Untersuchung des Verdampfungsvorganges binärer Legierungen.* Z. Naturf. **13a**, 72—79, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Gießen, Univ., Inst. angew. Phys.; Nürnberg, Metrawatt AG., Lab.) Schmelzen einer Reihe binärer Legierungen wurden bei konstanter Temperatur verdampft und in mehreren getrennten Fraktionen kondensiert. Wägung der Kondensate und spektralanalytische Untersuchung ihrer Zusammensetzung ermöglichten die experimentelle Ermittlung der Entmischung während des Verdampfungsvorganges. Mit den bekannten Dampfdruckverhältnissen der Legierungskomponenten konnte unter Annahme der Gültigkeit des **RAOULTS**chen Gesetzes der Entmischungsverlauf der untersuchten Legierungen beim Verdampfungsprozeß berechnet werden. Der Vergleich zeigt eine gute Übereinstimmung des experimentell und theoretisch ermittelten Verlaufes der Entmischung. Es wird weiter vorgeschlagen, die entwickelte experimentelle Methodik zur Bestimmung des Dampfdruckverhältnisses zweier Metalle sowie zur Messung der Dicke aufgedampfter Schichten zu benützen. E. Saur.

9357 W. L. Badger and R. A. Lindsay. *Evaporation.* Industr. Engng Chem. **49**, 481—485, 1957, Nr. 3, Teil II. (März.) (Ann Arbor, Mich.) Übersicht mit ausführlichen Literaturhinweisen sowie den Abschnitten Theorie und Experiment; Prozeß und Durchführung. H. Ebert.

9358 A. E. Lutscli. *The molecular constants and the physical properties of liquids. IV. Critical temperatures.* J. phys. Chem., Moscou (russ.) **31**, 377—386, 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Kharkov.) Zwischen der kritischen Temperatur T_{kr} , der Polarisierbarkeit α und dem Dipolmoment μ wird die Beziehung $T_{kr} = \alpha^x \cdot (A + B \cdot \mu)$ gefunden, wobei x häufig den Wert 0,5 hat, während die Konstanten A und B nur innerhalb gewisser Serien (Homologe, Molekeln mit ähnlicher Struktur, isoelektronische Reihen) den gleichen Wert besitzen. Verschiedene andere empirische Formeln für T_{kr} sowie der Einfluß der Assoziation werden diskutiert. Meerlender.

9359 V. S. Gupta. *Boiling point and critical temperature of n-paraffins.* J. chem. Phys. **24**, 164—165, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Ranchi, India, Indian Lac Res. Inst., Chem. Div.)

9360 G. Kortüm und W. Vogel. *Zur Thermodynamik von Flüssigkeitsmischungen verschiedener Molekülgröße. Mischungseffekte des Systems Benzol-o, o'-Ditolyl.* Z. Elektrochem. **62**, 40—48, 1958, Nr. 1. (28. Febr.) (Tübingen, Univ., Phys. Chem. Inst.) Beggerow.

9361 René Lucas. *Ondes de diffusion et pression osmotique.* J. Phys. Radium **17**, 913—922, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Paris, Fac. Sci., Ecole Supér. Phys. Chim. Industr.) Vf. entwickelt eine Theorie des osmotischen Druckes, wobei er im Gegensatz zur **NERNST**schen Behandlung des Problems von der molekularen Diffusion als dem grundlegenden Phänomen ausgeht. Für die Analyse der thermischen Wirkung der Translation der Molekeln einer Lösung werden Diffusionswellen eingeführt. Diese sind durch eine Phasen- und eine Gruppengeschwindigkeit charakterisiert und werden mit Hilfe des Diffusionskoeffizienten D ausgedrückt. Die mechanische Wirkung auf eine semi-permeable Wand, die eine spezielle Molekelart nicht durchläßt, kann durch den Strahlungsdruck der Diffusionswellen dieser Molekeln ausgedrückt werden. Für den allgemeinsten Fall,

Konzentrationsabhängigkeit des Diffusionskoeffizienten und Auftreten thermischer Effekte durch irreversible Mischung der Komponenten, werden die zur Ermittlung des osmotischen Druckes notwendigen Größen berechnet. Für schwache Konzentrationen ergibt sich das VAN'T HOFFsche Gesetz. Für konstanten Diffusionskoeffizienten D erhält man einen dem RAOULTschen Gesetz ähnlichen Ausdruck. Vieth.

9362 S. R. Mohanty. *Energetics and stability of intermolecular complexes in solution*. J. chem. Phys. **24**, 170, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Banaras, India, Hindu Univ., Phys.-Chem. Lab.)

9363 Virginia Griffing, J. P. Hoare and Joseph T. Vanderslice. *Studies of the interaction between atoms and stable molecules. VI. The interaction of a Be atom with an H_2 molecule*. J. chem. Phys. **24**, 71—76, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Catholic Univ., Chem. Dep.)

9364 Emile Rutner, William H. McLain jr. and Karl Scheller. *Thermodynamic functions of cyanogen and the equilibrium constant for the reaction $\frac{1}{2}C_2N_2 \rightleftharpoons CN$ between 1000° and 4500° K*. J. chem. Phys. **24**, 173, 1956, Nr. 1. (Jan.)

9365 Frederiek Kaufman, Norman J. Gerri and Donald A. Pascale. *Halogen catalyzed decomposition of nitrous oxide*. J. chem. Phys. **24**, 32—34, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Aberdeen Proving Ground, Maryl., Ballistic Res. Lab.)

9366 W. S. Koski, Joyce J. Kaufman, Lewis Friedman and A. P. Irsa. *Mass spectrometric study of the B_2D_6 - B_5H_9 exchange reaction*. J. chem. Phys. **24**, 221 bis 225, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Baltimore, Maryl., Johns Hopkins Univ., Dep. Chem.; Upton, Long Isl. Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.) Beggerow.

9367 Pierre Mangold. *Zur Kenntnis der Zündtemperatur von Olefinen und Alkoholen bei adiabatischer Kompression und der Kinetik der Oxydation von Alkoholen in der Gasphase*. Diss. T. H., Karlsruhe, 1957.

9368 K. Müller. *Die Zündung von explosiblen Methan-Luftgemischen durch elektrische Schallfunken*. Diss. T. U. Berlin-Charlottenburg 1957.

H. Ebert.

9369 Melvin A. Cook, G. Smoot Horsley, W. S. Partridge and W. O. Ursenbach. *Velocity-diameter and wave shape measurements and the determination of reaction rates in TNT*. J. chem. Phys. **24**, 60—67, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Salt Lake City, U., Univ., Explos. Res. Group.)

9370 Melvin A. Cook and Robert T. Keyes. *Rate of reaction of TNT in detonation by direct pressure measurements*. J. chem. Phys. **24**, 191—201, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Salt Lake City, U., Univ., Explos. Res. Group.) Beggerow.

9371 Leendert de Witte. *Note on independent derivations of the Gibbs adsorption theorem*. Kolloidzshr. **157**, 57—59, 1958, Nr. 1. (März.) (Laguna Beach, Calif.) VI. überprüft die Ableitungen der GIBBSschen Adsorptionsgleichung von GUGGENHEIM und LANGMUIR und von GOUY und MILNER und findet beide nicht zutreffend. Vieth.

9372 L. A. Garden and G. L. Kington. *The thermodynamic properties of oxygen sorbed in chabazite*. Trans. Faraday Soc. **52**, 1397—1408, 1956, Nr. 10 (Nr. 406). (Okt.) (Aberdeen, Univ., Chem. Dep.) In einer früher beschriebenen Apparatur (GARDEN, KINGTON und LAING, Trans. Faraday Soc. **51**, 1558, 1955) messen Vff.

die Sorption von molekularem Sauerstoff in Chabasit, um die bisher durchgeführten Untersuchungen an Ar über die intrakristalline Sorption auch auf zweiatomige Molekeln auszudehnen. Die differentiellen und Mol-Wärmen, die Isothermen und die differentiellen und molaren Entropien werden aus kalorimetrischen Messungen der Sorptionswärme bei 90°K für alle Konzentrationen des Sorbats bestimmt. Bei $\Theta = 0,75$ zeigt sich ein Maximum der Sorptionswärme, das auf die Wechselwirkung der O_2 -Molekeln zurückgeführt wird. An Hand der früher entwickelten Modellvorstellungen werden die Isothermen und Entropien diskutiert. Unterhalb $\Theta = 0,7$ entsprechen die beobachteten Eigenschaften einem Modell, bei dem jede O_2 -Molekel einen Translations- und zwei Schwingungsfreiheitsgrade gegen den umschließenden Festkörper ($v = 2,2 \cdot 10^{12}\text{s}^{-1}$) besitzt und bei dem die Rotation behindert ist. Die Sorptionswärme von O_2 ist größer als die von Ar, was vermutlich mit der Rotationsbehinderung von O_2 zusammenhängt. Bei Konzentrationen über $\Theta = 0,7$ ändert sich die Natur der O_2 -Phase in Chabasit. Die Entropie entspricht dann der Konfigurationsentropie einer lokalisierten Phase mit einer thermischen Entropie, die auf Grund von fünf Schwingungsfreiheitsgraden erklärt werden kann.

Vieth.

9373 R. Wortman, R. Gomer and R. Lundy. *Surface diffusion of hydrogen and oxygen on tungsten.* J. chem. Phys. **24**, 161—162, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals, Dep. Chem.) Mit dem Feldelektronenmikroskop wird die Oberflächenwanderung einer etwa monoatomaren Schicht Wasserstoff bzw. Sauerstoff auf W beobachtet. Die Diffusion ist an der Wanderung einer Adsorptionsgrenze erkennbar. Wasserstoff beginnt bei 205°K und Sauerstoff bei 500°K zu wandern. Die gemessene Aktivierungsenergie beträgt 9 kcal für Wasserstoff und 19 kcal für Sauerstoff. Verschiedene Arten der Diffusion werden unterschieden.

Drechsler.

9374 R. M. Barrer and W. I. Stuart. *Statistical thermodynamic interpretation of the sorption of water and methanol by carbon.* J. chem. Soc. 1956, S. 3307—3311, Sept. (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Chem. Dep.) Die Isothermen von Wasser und Methanol an Aktivkohle unterhalb monomolekularer Bedeckung lassen sich außer in einigen Fällen kleiner Θ -Werte durch Anwendung der statistischen Thermodynamik der lokalisierten Sorption unter Berücksichtigung der Wechselwirkung zwischen den sorbierten Atomen oder Molekeln beschreiben. Die Analyse zeigt, daß die exotherme, seitliche Wechselwirkung, wenn sie auch vorhanden ist, doch so klein bleibt, daß sie normale Wasserstoffbindungen zwischen den Molekeln ausschließt. Andererseits deutet die Größe der Bindungsenergie zwischen Wasser und der Oberfläche des Sorbens auf zwei Wasserstoffbindungen zwischen Sorbat-Molekel und Oberfläche. Für Methanol ist auf eine Wasserstoffbindung zusammen mit einem wesentlicheren Beitrag der Dispersionskräfte zu schließen. (Zfg.)

Vieth.

9375 C. J. Hoffman, F. J. Edeskuty and E. F. Hammel. *Adsorption of He^3 and He^4 on activated charcoal.* J. chem. Phys. **24**, 124—130, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.)

9376 George C. Fryburg. *Enhanced oxidation of platinum in activated oxygen.* J. chem. Phys. **24**, 175—180, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Cleveland, O., Nat. Adv. Comm. Aeron., Lewis Flight Propuls. Lab.)

Beggerow.

9377 H. Brauckhoff. *Dosage de la teneur en eau des substances hygroscopiques.* Mes. Contr. **22**, 153—157, 1957, Nr. 237. (Febr.) Französische Wiedergabe einer Abhandlung im ATM V 1281 — 7, 1949. Es wird gezeigt, daß Haarhygrometer auch zum Messen des Wassergehaltes hygroscopischer Stoffe brauchbar sind.

H. Ebert.

9378 Eno Bagnoll. Drying. Industr. Engng Chem. **49**, 476—480, 1957, Nr. 3, Teil II. (März.) Eine Übersicht mit ausführlichen Literaturhinweisen wird gegeben. Behandelt sind fundamentale Betrachtungen, Feuchtigkeitsmessung, Methoden und Werkstoffe. H. Ebert.

9379 V. K. Lebedeva. Evaporation of liquid through communicating capillaries and the fundamental law of transfer of moisture in a capillary-porous solid. Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 1042—1047, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 1064, 1956, Nr. 5, Mai.) Es werden Modellversuche für die Flüssigkeitsverdampfung aus porösen Körpern mit kommunizierenden engen und weiteren Röhren ausgeführt. Aus den Versuchen folgt, daß beim Trocknungsprozeß die Feuchtigkeit sowohl als Flüssigkeit, als auch als Dampf zur Oberfläche steigt. Wird konstante Verdampfungsgeschwindigkeit gefunden, so steigt Flüssigkeit zur Oberfläche hoch und verdampft dann. Bei abnehmender Verdampfungsgeschwindigkeit gelangt die Feuchtigkeit als Dampf zur Oberfläche und der Flüssigkeitsspiegel weicht zurück. Das Zurückweichen erfolgt in den einzelnen Poren nicht gleichmäßig sondern stärker in den weiteren Poren. Für enge Poren ergibt eine theoretische Überlegung eine Beziehung für die Verdampfungsgeschwindigkeit $i = -D \gamma_0 \delta U / \delta x$, wobei D den inneren Diffusionskoeffizienten bedeutet, der sich durch gegebene Stoffkonstanten ausdrücken läßt, γ_0 die Flüssigkeitsdichte und $\delta U / \delta x$ die Änderung des Feuchtegehaltes mit der Tiefe ist. W. Weber.

9380 A. M. Crooker and W. L. Ross. A note on black body radiation. Canad. J. Phys. **33**, 257—260, 1955, Nr. 5. (Mai.) (Vancouver, Univ. Brit. Columbia, Phys. Dep.) Vff. zeigen wie Vorschläge von CZERNY und RÖDER (Erg. exakt. Naturw. XVII. 70, 1938), die zu einer verallgemeinerten Darstellungsform des WIENSchen Verschiebungsgesetzes geführt haben, angewendet und erweitert werden können. Mit Hilfe einer einfach herzustellenden durchsichtigen Schablone können aus einer Isotherme der PLANCKschen Strahlungsformel, auf doppelt logarithmischem Papier aufgezeichnet, beliebige andere Isothermen durch Parallelverschiebung längs einer logarithmisch geteilten „Temperaturachse“ gewonnen werden. Gleichzeitig ist mit einer Genauigkeit von etwa 2% die Strahlungsdichte für verschiedenen Emissionsvermögen ablesbar. Kunz.

9381 Rudolf Kurth. Über den statistisch-stationären Zustand mechanischer Systeme. Z. Naturf. **13a**, 28—30, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Astr.) Die bei Anwendungen der statistischen Mechanik oft stillschweigend als selbstverständlich angenommene Voraussetzung, für das betrachtete System lasse sich eine zeitunabhängige Wahrscheinlichkeitsdichte angeben, braucht für kosmische mechanische Systeme nicht zuzutreffen. Ein hinreichendes Kriterium für die Existenz statistisch-stationärer Zustände ist das Auftreten eines echten relativen Minimums in der Potentialfunktion des Systems. Das ist z. B. bei interstellaren Gasen, nicht dagegen bei Sternsystemen der Fall.

Jörchel.

9382 Rudolf Kurth. Über Gibbs' kanonische Wahrscheinlichkeitsverteilung. Z. Naturf. **13a**, 30—32, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Univ., Dep. Astr.) Obgleich die kanonische Wahrscheinlichkeitsverteilung im allgemeinen einen ganz falschen Energiewert auszeichnet, liefert sie doch empirisch richtige Ergebnisse. Der Grund liegt darin, daß bei beliebiger Wahrscheinlichkeitsverteilung im Phasenraum eine (verallgemeinerte) BOLTZMANNsche Wahrscheinlichkeitsverteilung gilt, sobald die Anzahl aller Freiheitsgrade hinreichend groß ist. Jörchel.

9383 Rudolf Kurth. Das Ergodenproblem der klassischen statistischen Mechanik. Z. Naturf. **13a**, 110—113, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Manchester, Univ., Dep. Astron.)

Es wird gezeigt, daß Zeit- und Phasenmittel in den praktisch vorkommenden Fällen „im allgemeinen“ nahezu gleich sind, wenn die Anzahl der Freiheitsgrade des Systems hinreichend groß und wenn seine Temperatur hinreichend hoch ist. Bei niedrigen Temperaturen ist die annähernde Gleichheit beider Mittelwerte nicht verbürgt. Jörchel.

9384 **Harry L. Frisch.** *An approach to equilibrium.* Phys. Rev. (2) **109**, 22—29, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Murray Hill, N. I., Bell Teleph. Lab.) Vf. modifiziert den Begriff des statistischen Gleichgewichtes eines isolierten mechanischen Systems aus einem GIBBSschen Ensemble. Er versteht darunter einen Zustand, in welchem die beobachtbaren makroskopischen Eigenschaften wie lokale Teilchendichte, mittlere Energie, Temperatur, Entropie ihre Gleichgewichtswerte erreicht haben. Das sind die Werte, die man aus der Dichte im Phasenraum erhält, welche der passenden stationären Lösung der LIOUVILLESchen Gleichung entspricht. Die Annäherung an den Gleichgewichtszustand im Verlaufe der Zeit wird für eine große Klasse mehrfach periodischer Systeme untersucht. Auf der Basis dieser Resultate wird die allgemeine Transporttheorie und die Annäherung eines idealen Gases an die räumliche Gleichverteilung behandelt. Es wird gezeigt, daß unter passenden Bedingungen die Diffusion in der Dichte den FICKSchen Gesetzen und die Wärmeleitung dem FOURIERSchen Gesetz gehorchen, wenn auch mit zeitabhängigen Transportkoeffizienten. Kallenbach.

9385 **W. T. Bane.** *A note on progressive codes for positive and negative indication.* J. sci. Instrum. **35**, 30, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Teddington, Middlesex, Nat. Phys. Lab.) Bei progressiven Zahlencodes zur Lagebestimmung mechanischer Glieder ergeben sich Schwierigkeiten, wenn die Maßzahl das Vorzeichen wechselt, z. B. in der Reihe $+0,2$, $+0,1$, $+0,0$, $-0,1$, $-0,2$. Ordnet man dem Vorzeichen ein Codezeichen zu, so ändert sich beim Übergang von einer Zahl zur nächsten im allgemeinen nur ein Wert, beim Übergang von $+0,0$ nach $-0,1$ jedoch sowohl das Vorzeichen wie der Zahlenwert. Nach dem Vorschlage des Vfs. läßt sich dieser doppelte Wechsel vermeiden, wenn man beim Übergang zu negativen Werten das Zahlenelement invertiert (d. h. 0 und 1 bzw. 1 und 0 vertauscht). Es ändert sich dann nur das Vorzeichen. Die Maßnahme zieht eine geringfügige Erschwerung bei der Decodierung nach sich. Kallenbach.

9386 **F. J. Bloom, S. S. L. Chang, B. Harris, A. Hauptscheim and K. C. Morgan.** *Improvement of binary transmission by null-zone reception.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 963—975, 1957, Nr. 7. (Juli.) (New York Univ.) Bei den üblichen Methoden zur Übertragung binärer Daten wird auf der Empfangsseite nur festgestellt, ob das ankommende Signal unter oder über einem bestimmten Grenzwert liegt und danach beurteilt, ob „Zeichen“ oder „Pause“ vorliegt. Der Empfänger unterscheidet also nur zwei Amplitudenstufen. Durch diesen Prozeß geht ein Teil der gesendeten Information verloren, falls die Übertragung gestört ist. Es wird untersucht, welche Information man zusätzlich dadurch (zurück-) gewinnen kann, daß man der Empfangsanordnung statt zweier Amplitudenstufen drei oder vier solcher gibt. Im erstgenannten Fall wird ermittelt, ob das ankommende Signal innerhalb eines gewissen Schwellwerts um „Null“ (Mittelwert zwischen Zeichen und Pause) liegt, im zweiten Fall wird auch noch die Polarität der Abweichung vom Falle „Null“ ausgewertet. — Die erste Methode liefert als Gewinn die Hälfte des Informationsverlustes zurück, den man gegenüber einem Empfänger mit unendlich vielen Amplitudenstufen hat. Die zweite Methode ist in dieser Hinsicht kaum leistungsfähiger, sie ist jedoch weit unempfindlicher gegen Schwankungen des Pegels „Null“. Der Einfluß der Lage der Amplitudenstufen wird diskutiert. Haller.

9387 James M. Ham. *A system-theory perspective for signal theory.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-3**, 208—209, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Toronto, Univ., Dep. Elect. Eng.) Alle meßbaren dynamischen Größen physikalischer Systeme (z. B. Nachrichten, Rauschen, Verzerrungen) sollen als Signale bezeichnet werden. Die Signaltheorie befaßt sich mit zweckmäßigen Darstellungsformen für Signale. Beim Studium von Signalen kann man in praxi nie völlig vom Studium der Bauelemente abstrahieren, deshalb muß man die Signaltheorie in das größere Gebäude der Systemtheorie einordnen. Es wird ein dreidimensionales Schaubild der Systemtheorie mit folgenden drei Koordinaten gegeben: 1. Zuordnungen (identifications, physikalische Gesichtspunkte wie Signale, physikalische Operatoren, Netzwerke usw.); 2. Darstellungsarten (representations, mathematische Gesichtspunkte wie metrisch, topologisch usw.); 3. Anwendungen (utilizations, ingenieurmäßige Gesichtspunkte wie Modellvorstellungen, Analyse, Realisierung usw.). Bemerkenswert ist, daß die Hauptachsen rein sprachlich gesehen (Substantive, Adjektive, aktive Substantive) der Einteilung der Sprachtheorie in einen semantischen, einen syntaktischen und einen pragmatischen Teil entsprechen.

Haller.

9388 William H. Huggins. *Signal theory.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-3**, 210—216, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Baltimore, Johns Hopkins Univ., Dep. Elect. Eng.) Vieles, was jetzt dem Gebiet „Netzwerkstheorie“ zugeteilt wird, sollte besser unter der Rubrik „Signaltheorie“ geführt werden, die ihrerseits in drei Gruppen aufgeteilt werden kann, welche sich mit der Darstellung von 1. physikalischen Elementen, 2. Signalen und 3. Transformationen von Signalen durch Elemente befassen. Als Bezeichnung für diese Untergruppen wird vorgeschlagen 1. Netzwerkstheorie (circuit theory), 2. Signaltheorie und 3. Operatortheorie. Die Signaltheorie ist wichtig, um einmal die Übertragungseigenschaften eines Systems zu studieren und um zum anderen die informationstragenden Eigenschaften eines Systems klarzustellen. Beschreibungen des stationären Zustandes (z. B. FOURIER-Methoden) genügen für den ersten Zweck, die Darstellungen für den zweiten Fall müssen dagegen zeitveränderliche Parameter enthalten. Einige neuere Methoden werden beschrieben, so Zerlegung von Zeitfunktionen in nichtsinusförmige Elemente und Konstruktion von Filtern für exponentielle Schwingungsanteile.

Haller.

9389 William K. Linvill. *System theory as an extension of circuit theory.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-3**, 217—223, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Cambridge, Mass. Inst. Tech.) Systemtheorie und Netzwerkstheorie haben folgende Eigenschaften gemeinsam: Sie behandeln Schaltungen mit wechselwirkenden Elementen und enthalten wichtige Probleme, die eine Umkehrung der Analyse erfordern. Der Entwurf eines Systems geschieht in folgenden Schritten: intuitive Realisierung, Analyse des auf solche Weise gefundenen Systems, Optimierung. Die Systemanalyse befaßt sich mit dem Signaldurchgang durch das System derart, daß die wesentlichen Merkmale des Systems beschrieben werden. Alle allgemeinen Betrachtungen dieser Art sind auf lineare Systeme beschränkt. Ausgehend vom Verhalten der Komponenten ermittelt man das Verhalten des gesamten Systems. Für diesen Schritt sind oft wegen der relativ kleinen Zahl von Wechselwirkungen direkte Methoden (schrittweise Reduktion eines Signallaßdiagramms) einer allgemeinen Berechnung (lineares Gleichungssystem) vorzuziehen. Das erstgenannte Verfahren wird für den Fall eines Systems mit diskreten Signalen gezeigt, Grundbaustein der Darstellung ist der „discrete signal transducer“, dessen Übertragungseigenschaften durch eine Differenzengleichung (bei kontinuierlichen Signalen Differentialgleichung) beschrieben werden. Die Übertragungsfunktion läßt sich durch Funktionaltransformationen berechnen.

Haller.

9390 J. L. Yen. *On nonuniform sampling of bandwidth-limited signals.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-3**, 251—257, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Toronto, Univ.)

Das „Abtast-Theorem“ (mexist „nach SHANNON“) geht in seiner mathematischen Formulierung (mindestens) bis auf CAUCHY zurück. Hier wird nun untersucht, welche Aussagen über ein Signal gemacht werden können, dessen Spektrum begrenzt ist, das aber in nicht äquidistanten Punkten abgetastet wird. Es werden Sätze für die ungleichförmige Abtastung und Formeln für die Rekonstruktion des Originalsignals aus seinen Abtastwerten für folgende Fälle abgeleitet: 1. ein Teil der (zunächst äquidistanten) Abtastzeitpunkte wird auf äquidistante Punkte mit kleinerem Abstand verlagert, 2. ein Teil der Punkte wird um einen konstanten Betrag versetzt, 3. die Punkte bestehen aus zeitlich versetzten Gruppen mit je N Punkten und 4. die Punkte sind beliebig angeordnet unter der Einschränkung, daß die Energie des Signales ein Minimum unter allen anderen möglichen Verteilungen annimmt. Die Möglichkeit zu willkürlicher Verteilung der Abtastzeitpunkte führt zu der Möglichkeit, den Zeitverlauf eines handbegrenzten Signales über eine gewisse Zeit zu extrapolieren. Theoretisch kann diese Zeit beliebig groß gemacht werden, allerdings auf Kosten der Genauigkeit, die im selben Maße abnimmt, wie die extrapolierte Zeit zunimmt.

Haller.

9391 R. W. Sittler. *Systems analysis of discrete Markov processes*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. CT-3, 257—266, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Lexington, Mass., Lincoln Lab.) Es wird versucht, einen Zugang zur Wahrscheinlichkeitsrechnung von der Seite des Ingenieurs aus zu finden. Zwischen der Untersuchung eines allgemeinen Übertragungssystems und der Untersuchung von Zufallsprozessen bestehen enge Beziehungen. — Wenn der Mathematiker das Verhalten von Wahrscheinlichkeitsverteilungen in Zufallsprozessen allgemein lösen kann, vermutet der Ingenieur, daß es sich dann um lineare Systeme mit zeitunabhängigen Parametern handeln muß (mit Recht). Ausgehend von Signalfußdiagrammen für MARKOV-Prozesse mit einer endlichen Anzahl möglicher Zustände und konstanter Übergangswahrscheinlichkeit zwischen diesen Zuständen wird eine einfache Berechnungsmethode (schrittweiser Abbau der Flußdiagramme) für statistische Anfangswertprobleme gegeben, die jedoch nur für einfache Fälle praktikabel ist. Matrizenverfahren lassen sich auch in verwickelteren Fällen anwenden. Einige allgemeine Eigenschaften von MARKOV-Prozessen, u. a. ihr ergodischer Charakter, werden auf anschauliche Weise abgeleitet. Es folgt ein Exkurs über Korrelationsfunktionen, denen derselbe MARKOV-Prozeß zugrunde liegt.

Haller.

9392 Bernard Widrow. *A study of rough amplitude quantization by means of Nyquist sampling theory*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. CT-3, 266—276, 1956, Nr. 4. (Dez.) Die Quantisierung (Zerlegung in Amplitudenstufen) einer Impulsfolge (zeitliche Abtastwerte eines kontinuierlichen Signals) läßt sich bei gröberer Betrachtung (wenn nur „mittlere“ Ergebnisse interessieren) als Abtastung der Wahrscheinlichkeitsverteilung eines Signals interpretieren. Wenn man die Amplitudenstufen genügend fein unterteilt, kann man die Wahrscheinlichkeitsverteilung des Signals vor der Quantisierung aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung des quantisierten Signals rückwärts berechnen. Dieser Prozeß ist analog zur Rekonstruktion eines Signals aus seinen zeitlichen Abtastwerten. — Es werden Beziehungen für das Quantisierungsrauschen abgeleitet und gezeigt, daß dieses mit guter Näherung eine Zufallsverteilung aufweist, falls sich die Dynamik am Eingang der Quantisierungsanordnung über mehrere (z. B. 5) Amplitudenstufen erstreckt. Auf diese Weise kann man z. B. die Frage nach der zweckmäßigen Feinheit der zeitlichen Abtastung und der Amplitudenstufung bei zeitlich abgetasteten quantisierten Signalen behandeln. Die Ergebnisse lassen ebenso auf die Untersuchung von Abrundefehlern bei numerischen Berechnungen (z. B. von Differentialgleichungen) anwenden.

Haller.

9393 G. Kraus und H. Pötl. *Limiting conditions on the correlation properties of random signals.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. CT-3, 282—285, 1956, Nr. 4. (Dez.) (München, Siemens u. Halske.) Ein System von n Signalen mit Zufallsverteilung ist vollständig gekennzeichnet, wenn seine Autokorrelationsfunktionen und seine Kreuzkorrelationsfunktionen vorliegen. Diese können in Form einer Korrelationsmatrix angeschrieben werden. Aus physikalischen Gründen folgt, daß deren Unterdeterminanten sämtlich nichtnegativ sein müssen. Es wird gezeigt, daß diese Bedingung auch hinreichend für die Realisierbarkeit einer solchen Korrelationsmatrix ist. Haller.

9394 Nelson M. Blachman. *Limiting frequency-modulation spectra.* Inform. Control 1, 26—37, 1957, Nr. 1. (Sept.) (Mountain View, Calif., Sylvania Electric Products Inc. Electronic Defense Lab.) Die Berechnung des Leistungsspektrums eines durch statistisch stationäres Rauschen frequenzmodulierten Trägers ist eine mathematisch schwierige Aufgabe. Vf. beschränkt sich daher auf zwei einfacher zu übersehende Grenzfälle: 1. auf großen Frequenzhub im Vergleich zum Spektrum des modulierenden Geräusches und 2. auf kleinen Frequenzhub des Trägers im Verhältnis zum modulierenden Geräusch. Für den ersten Fall wird das „Adiabaten-Theorem“ mit einem Korrekturgliede abgeleitet. Danach ist das Spektrum des modulierten Trägers durch die Wahrscheinlichkeitsdichte 1. Ordnung des modulierenden Geräusches gegeben. Im zweiten Fall ist zu unterscheiden, ob das modulierende Geräusch (a) eine positive untere Grenzfrequenz besitzt oder ob es sich (b) bis zur Frequenz Null erstreckt. Im Falle (a) ist das Spektrum des modulierten Trägers dasselbe wie bei entsprechender Amplitudenmodulation. Im Falle (b) wird die diskrete Spektrallinie des Trägers zu einer Glockenkurve verbreitert. Kallenbach.

9395 A. R. Billings. *A coder for halving the bandwidth of signals.* Proc. Inst. elect. Engrs (B) 105, 182—184, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.) (Bristol, Univ., Dep. elect. Engng.) Weidemann.

9396 Friedhelm Eicker. *Statistische Theorie der Phasenumwandlung von Paraffinkristallen.* Z. Naturf. 13a, 126—143, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Mainz, Univ., Inst. theor. Phys.) Mit einem VAN DER WAALSSchen Ansatz wird unter der Annahme starrer Moleküle das Wechselwirkungspotential zweier drehbarer Nachbarmoleküle im Paraffinkristall (starre gestreckte C-Ketten) in Form einer FOURIER-entwicklung hergeleitet. Daraus wird die freie Energie für das Monokline und für das hexagonale Gitter berechnet. Aus der Gleichsetzung beider Ausdrücke ergibt sich die Umwandlungstemperatur. Die berechnete Umwandlungswärme für den Übergang von der Monoklinen zur hexagonalen Phase $\Delta Q \approx 18 \dots 36$ kcal/Mol liegt ebenso in der Größenordnung der gemessenen Werte wie die berechnete Umwandlungstemperatur. Durch Verteilungsfunktionen für die Konfigurationen der einfachsten Kristallstrukturelemente wird die Nahordnung der Nachbarn eines Moleküls berücksichtigt. Die Entropie wird nach der Methode von КИУСНИ kombinatorisch berechnet. Bei der Berechnung der freien Energie gehen Symmetriebeziehungen und in der Monoklinen Phase auch die Achsenabstände der Molekülpaaire ein. Eine Kettenlängenabhängigkeit, die den experimentellen Ergebnissen etwa entspricht, ergibt sich erst, wenn die Voraussetzung starrer Moleküle aufgegeben wird. Im Anhang wird das Rotationspotential eines Moleküls berechnet und Berechnungsmethoden für die Entropie angegeben. Diskussion der HOFFMANNschen Theorie der Paraffinumwandlung sowie der Energieniveaus und Zustandssummen behinderter Rotatoren. Zückler.

9397 J. M. Ziman. *The general variational principle of transport theory.* Canad. J. Phys. 34, 1256—1273, 1956, Nr. 12 A. (Dez.) (S. B.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Nach einer zusammenfassenden Darstellung des KOHLERSchen Variations-

prinzips zur Bestimmung der Verteilungsfunktion der Elektronen aus der BOLTZMANN-Gleichung wird besonders auf die physikalische Bedeutung der Extremalfunktion eingegangen. Als Verallgemeinerung des Variationsprinzips wird eine Extremalfunktion angegeben, die zusätzlich die Abweichungen der Gitterwellen vom thermischen Gleichgewicht berücksichtigt und ebenfalls proportional zur Entropievermehrung durch Stöße je s und cm^3 ist. Zur Berücksichtigung der Einflüsse eines zusätzlichen Magnetfeldes wird eine modifizierte Extremalfunktion vorgeschlagen. In dieser wird die Verteilungsfunktion der Elektronen analog zur Wellenfunktion der Quantentheorie komplex angenommen, womit der mikroskopischen Reversibilität Rechnung getragen werden soll. Über die physikalische Bedeutung dieser Verallgemeinerung werden jedoch keine Aussagen gemacht. Dorn.

9398 C. F. Curtiss. *Kinetic theory of nonspherical molecules*. J. chem. Phys. **24**, 225—241, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Madison, Wisc., Univ., Dep. Chem.)

Beggerow.

V. Aufbau der Materie

9399 A. A. Lukasehew. *Eine Synchronisationsmethode im Impuls-Röntgenographen*. Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 56—59. Siegel.

9400 C. P. Sikkema. *Elimination of end effects in proportional counters*. Nuclear Instrum. **1**, 148—151, 1957, Nr. 3. (Mai.) (Groningen, Univ., Naturk. Lab.) Die Methode von ROSSI und STAUB zur Vermeidung von Endeffekten in Proportionalzählern wird auf Zähldrähte angewandt, deren Durchmesser kleiner als 0,1 mm ist. Die Technik zur Herstellung solcher Drähte wird beschrieben. Kaul.

9401 E. W. Godbole. *New type of beta-, gamma-ray detector*. J. chem. Phys. **24**, 166, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Bombay, India, Inst. Sci., Dep. Chem.)

Beggerow.

9402 S. S. Bugorkow, L. S. Malkin, K. A. Petrshak, W. A. Jakowlew und M. J. Jakunin. *Ionisationskammern zur Zählung von α -Teilchen*. Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 16—19. (Orig. russ.) Es werden verschiedene Konstruktionen und die speziellen Eigenschaften von Ionisationskammern beschrieben, die zur Zählung von α -Teilchen geeignet sind. Diese Kammern werden in Serie gefertigt und ermöglichen die Bestimmung der α -Aktivität von Präparaten verschiedener Abmessungen und Intensitäten, sei es, daß sie in fester oder flüssiger Form vorliegen. Die Aufzählung wird ergänzt durch Angaben über die Gasfüllung der Kammern, sowie über den Abstand der Elektroden und die Arbeitsspannung. Siegel.

9403 E. P. Owtsehninikow und S. S. Semjonow. *Die Erhöhung der Effektivität des Systems Ionisationskammer-Proportionalitätszähler*. Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 39—43. (Orig. russ.) Mit Hilfe einer Kompensation erniedrigen Vff. die effektive Eingangskapazität der Registriereinrichtung bis nahezu Null für Frequenzen bis zu einigen MHz und erreichen damit vor allem eine Erhöhung der Signalamplitude. Theoretische Überlegungen und das Schaltschema der Kompensationseinrichtung ergänzen die Ausführungen. Siegel.

9404 G. A. Blinov, Ju. S. Krestnikov and M. F. Lomanov. *Measurement of the ionizing power of particles in a bubble chamber.* Soviet Phys. JETP **4**, 661—670, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 762, 1956, Nov.) Es werden Messungen des Ionisationsvermögens von Teilchen in einer mit Propan gefüllten „Bläschenkammer“ beschrieben. Die Kammer wurde in Verbindung mit einem Beschleuniger betrieben. Im Unterschied zu anderen Vff., die mit einer konstanten Kammer-Expansion arbeiteten, wurde hier die Methode der Druckverminderung auf ein bestimmtes Niveau verwendet, wodurch die für eine Ionisationsmessung erforderliche Stabilität gesichert wurde. Die Empfindlichkeitsperiode betrug 40 ms, der Meßbereich ging bis zum 80fachen der minimalen Ionisation. Es zeigte sich, daß die Spurendichte mit der Teilchengeschwindigkeit für $\beta < 0,6$ proportional $1/\beta^2$ variiert. Für Teilchengeschwindigkeiten nahe c wurde ein relativer Anstieg der Spurendichte beobachtet. Die verwendeten Methoden der Spurenberechnung und Teilchenidentifizierung werden an Hand von Kameraaufnahmen beschrieben. Jörchel.

9405 A. P. Shdanow und L. J. Schur. *Bestimmung der Empfindlichkeit photographischer Emulsionen gegenüber angeregten Teilchen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 29—31. (Orig. russ.) Auf Grund theoretischer Überlegungen definieren Vff. eine absolute Empfindlichkeit der Photo-Emulsion dadurch, daß sie die Größe des Energieverlustes, die notwendig ist, um das Korn sichtbar zu machen, bestimmen oder die Zahl der freigemachten Silberatome angeben. Es werden vergleichende experimentelle Untersuchungen an verschiedenen Photo-Emulsionen durchgeführt und Methoden vorgeschlagen, die es erlauben, Empfindlichkeitssteigerungen quantitativ vorauszurechnen. Siegel.

9406 T. Johansson und K. Kristiansson. *Identification of fast charged particles in nuclear emulsions.* Ark. Fys. **11**, 467—479, 1956, Nr. 41. (Univ. Lund, Dep. Phys.) Die Korndichte von Spuren einfach geladener Teilchen, die nicht in der Emulsion enden, wurde photometrisch gemessen. Die Methode, Teilchen durch Bestimmung der Korndichte entlang der Spur zu identifizieren, wurde untersucht. Diese Methode kann zur Teilchenidentifizierung bei grauen Spuren bis $\beta = 0,65$ benutzt werden. Systematische Fehler und solche, die aus der statistischen Verteilung der Körner entstehen, werden untersucht. Die Methode ist weniger genau als die Korndichte-Vielfachstreuung-Methode, aber sie kann als Ergänzung zu dieser Methode benutzt werden, etwa wenn die Messung der Streuung infolge von Verzerrungen keine zuverlässigen Ergebnisse liefert. R. Bock.

9407 E. L. Grigor'ev. *Detection of the polarization of beams of fast particles by means of nuclear photoemulsions.* Soviet Phys. JETP **1**, 608—609, 1955, Nr. 3. (Nov.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **28**, 761, 1955, Juni.) (USSR, Acad. Sci., Inst. Nucl. Res.) Die aus einem Synchrozyklotron kommenden und an einem Be-Target um 18° gestreuten Protonen sind parallel polarisiert und besitzen eine mittlere Energie von 570 MeV. Als zweite Streuer und gleichzeitig als Indikatoren dienen $200\ \mu$ dicke Emulsionsschichten von Kernphotoplaten, auf denen die Protonenspuren ausgezählt werden. Zur Bestimmung der Asymmetrie werden die Platten einmal parallel zur Ebene der ersten Streuung in der 0° bis 180° -Ebene und einmal senkrecht dazu in der 90° bis 270° -Ebene angeordnet. Im ersten Fall beträgt die Asymmetrie $\varepsilon(\theta) = 0,11 \pm 0,03$, im zweiten $\varepsilon(\theta) = 0,03 \pm 0,05$. Die gleiche Untersuchung an Neutronen, die, durch Kernreaktion im Be-Target erzeugt, unter 20° gegenüber dem primären Protonenstrahl austreten, ergibt eine Asymmetrie in der 0° bis 180° -Ebene von $\varepsilon(\theta) = 0,06 \pm 0,03$. R. Fuchs.

9408 J. T. Sukin, Sh. S. Takibajew und J. J. Tschastnikow. *Die Beobachtung der Ablenkspuren in Kernemulsionen mit Hilfe eingeschmolzener Fäden.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 27—29. (Orig. russ.)

9409 A. P. Shdanow, J. B. Berkowitsch, F. G. Lepechin, N. W. Skirda und S. S. Choehlowa. *Die Ausmessung kleiner Ablenkwinkel in Photo-Emulsionen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 32. (Orig. russ.) Siegel.

9410 W. M. Gorbatschew und M. J. Kasarinowa. *Die Registrierung von Atombruchstücken und schweren angeregten Teilchen mit Hilfe dünnsschichtiger Szintillatoren.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 20—24. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß man mit Hilfe 15 bis 30 μ dünner Szintillatoren, bestehend aus 2 % Terphenyl in Polystyrol, in Verbindung mit einem Sekundärelektronenvervielfacher sowohl schwere als auch leichte Atombruchstücke getrennt registrieren kann, bei gleichzeitiger Anwesenheit von α -Teilchen, da das Verhältnis der maximalen Amplituden der Atombruchstücke und der α -Teilchen im Szintillator ($V_{\text{schwere T.}}$)_{max.} : ($V_{\text{leichte T.}}$)_{max.} : ($V_{\alpha\text{-T.}}$)_{max.} = 10:3:1 ist. Untersuchungen an U^{235} , das mit langsamen Neutronen beschossen wurde, zeigen, daß die Ausbeute in den Szintillationsplättchen nahezu 100 % beträgt bei einer Auflösungszeit von $3 \cdot 10^{-9}$ s. Daneben können schnelle Neutronen so gemessen werden, daß man auf das Szintillationsplättchen Li^6 aufdampft und mit zwei Sekundärelektronenvervielfachern die austretenden α -Teilchen und H^3 -Atome registriert. Die Empfindlichkeit der Szintillatoren gegenüber direktem Beschuß durch γ -Strahlen und schnelle Neutronen ist so gering, daß sie die Registrierung der obengenannten Teilchen nicht stören.

Siegel.

9411 R. M. Kogan und N. K. Perejaslowa. *Die Anwendung des Systems Photoschicht-Szintillationskristall zur Registrierung von γ -Strahlen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 25—27. (Orig. russ.) Vff. erreichen durch Anwendung des Systems Photoschicht-Szintillationskristall [Na J (Tl)] eine Erhöhung der Empfindlichkeit (Schwärzung) der Photoschicht bei Beschuß mit γ -Strahlen um das 10^3 bis 10^4 -fache. Es werden Meßergebnisse mitgeteilt und eine Anordnung zur kontinuierlichen Registrierung zeitlich veränderlicher γ -Strahlintensitäten.

Siegel.

9412 W. A. Sergijenko. *Die Erhöhung der Lichtstärke eines Linsenspektrometers durch ein magnetisches Querfeld.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 13—15. (Orig. russ.) Mit Hilfe eines magnetischen Querfeldes, das aus 16 dreieckigen Spulen besteht, die vor der magnetischen Linse eines β -Spektrometers kreisförmig um die optische Achse angeordnet sind, erreicht Vf. eine Erhöhung der Lichtstärke um das 3fache. Untersuchungen an der Konversionslinie F ThB ergeben, daß bei gleicher Öffnung der Elektronenquelle und des Empfängers die Halbwertsbreite von 7,9 % (ohne zusätzliches magnetisches Querfeld) auf 2,6 % (mit magnetischem Querfeld) zurückgeht, während die Impulszahl im Maximum sich verdoppelt. Eine Verwaschung der Linie tritt bis zu einem Austrittswinkel von 8° nicht auf, wenn das Verhältnis der Amperewindungen der magnetischen Linse zu dem des zusätzlichen magnetischen Querfeldes 17:1 beträgt.

Siegel.

9413 Karl-Erik Bergkvist. *On relative intensity measurements with a two-directional focusing β -spectrometer with energy-depending window curve.* Ark. Fys. **12**, 381—397, 1957, Nr. 4. (3. Sept.) (Stockholm, Nobel Inst. Phys.) An dem von SIEGBAHN und SVARTHOLM entwickelten doppelfokussierenden β -Spektrometer wurde eine Untersuchung im Hinblick auf die Frage durchgeführt, inwieweit eine

Änderung der Form des Magnetfeldes auf die gemessenen Intensitäten wirkt. Die Feldänderung wird als stetige Funktion der zu fokussierenden Energie angenommen. Es wird gezeigt, daß sowohl die Intensität einer Konversionslinie als auch die Intensität eines kontinuierlichen Spektrums nur wenig von der Feldformänderung abhängen. Eine quantitative Abschätzung der Variation wurde für den Fall angegeben, daß die Feldänderung Spiegelbild- und Rotationssymmetrie besitzt und die achsiale und radiale Blende symmetrisch zur Mittellinie angeordnet sind. Für eine bestimmte Anordnung der Blenden ($\varphi_r = 37^\circ$, $\varphi_z = 157^\circ$) verschwinden die Intensitätsänderungen, während für $\varphi_z = 37^\circ$ ihr relativer Wert angenähert gleich ist der relativen Änderung des Feldgradienten, jedoch mit entgegengesetztem Vorzeichen. Die aus der Theorie erhaltenen Ergebnisse wurden experimentell geprüft und eine Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment gefunden.

Kaul.

9414 J. A. James and D. H. Richards. *Radiochemical analysis of silicon*. J. Electronics **3**, 500—506, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Rugby, British Thomson-Houston Co. Ltd., Res. Lab.) Die radiochemische Analyse von Silicium auf die Elemente Cu, Sb, Ta, Au, W, Bi, Co, Zn, Fe, Mn, Mo, K und Na wurde durch Bestrahlung mit 10^{12} Neutronen/cm² s über eine Woche durchgeführt. Die Nachweisbarkeitsgrenzen lagen bei 10^{-8} bis 10^{-11} g. Nach der Aktivierung, aber vor der Analyse wurde Si zur Entfernung von Oberflächenverunreinigungen mit HF-HNO₃ geätzt. Die wichtigsten Verunreinigungen waren As, P, Cu und Zn. Ferner wurde der Segregationskoeffizient in Si-Kristallen nach verschiedenen Methoden: Zugabe der inaktiven Verunreinigung, Zugabe der aktiven Verunreinigung sowie Autoradiographie bestimmt. Es wurden folgende Werte erhalten: P 0,35; Au, W, Fe, Co $\approx 10^{-4}$.

M. Wiedemann.

9415 George W. Reed and Anthony Turkevich. *Uranium, helium and the ages of meteorites*. Nature, Lond. **180**, 594—596, 1957, Nr. 4586. (21. Sept.) (Chicago, Ill. Univ., Enrico Fermi Inst. Nuclear Stud.) Auf Grund neuer Messungen des U-Gehalts von Meteoriten wird das vorliegende Material über Edelgas-Altersbestimmungen überprüft. Bei acht von elf Steinmeteoriten, auf welche die Analyse anwendbar ist, stimmen die aus dem radiogenen He und die mit der K-Ar-Methode gefundenen Alterswerte innerhalb 15 % überein. Die auf Grund des von der kosmischen Strahlung erzeugten He³ ermittelten Werte liegen in allen Fällen weitaus zu niedrig. Die nach dem radiogenen He bestimmten Alterswerte zerfallen deutlich in zwei Gruppen, die eine unter $1 \cdot 10^9$ a, die zweite um $4 \cdot 10^9$ a, während die K-Ar-Bestimmung keine so markante Gruppierung zeigt, sondern nur eine Häufung um $4 \cdot 10^9$ a. In zwei Fällen findet sich eine krasse Diskrepanz zwischen der He-Methode, die kleine, und der K-Ar-Methode, die große Werte liefert, wobei in einem dieser Fälle die Pb-Methode einen noch etwas höheren Wert als die K-Ar-Methode ergibt. Eine der möglichen Erklärungen wäre, daß das Material vor ca. $4,5 \cdot 10^9$ a gebildet wurde, daß aber ein Teil vor ca. $1 \cdot 10^9$ a das radiogene He verlor, wobei gleichzeitig in manchen Fällen auch ein Verlust an radiogenem Ar eintrat. Der Grund für solche Verluste könnte die Zertrümmerung eines ursprünglich großen Körpers sein.

G. Schumann.

9416 Ju. Ia. Lapitskii, I. I. Levintov, I. N. Slivkov and V. N. Shamshev. *Focusing system for an ion accelerator*. Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 714—720, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 733, 1956, Nr. 4, Apr.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Chem. Phys.) Für einen 6stufigen 1 MeV-Kaskadenbeschleuniger werden mit Hilfe einer Näherungsrechnung die ionenoptischen Eigenschaften des Beschleunigungssystems ermittelt unter Vernachlässigung von Raumladungseffekten und radialen Geschwindigkeitskomponenten der Ionen beim Austritt aus der Quelle. Dazu wird das System in ein Fokussierungssystem,

bestehend aus der Ionenquelle und den beiden nachfolgenden Beschleunigungselektroden, und ein Beschleunigungssystem, bestehend aus den übrigen Elektroden, aufgeteilt. Die Ergebnisse der Berechnungen werden mit dem Experiment verglichen, wobei sich für kleine Ströme (Größenordnung $100\ \mu\text{A}$) Übereinstimmung für die Abhängigkeit der Bündelquerschnitte von Fokussierungs- und Beschleunigungsspannung ergibt. Es werden auch gemessene radiale Stromdichteverteilungen wiedergegeben. S. Wagner.

9417 A. K. Walter und A. A. Zyigikalo. *Ein senkrechter elektrostatischer Generator des Typs FTJ AN USSR für 4 MV.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 3—12. (Orig. russ.) Siegel.

9418 D. R. Chiek, D. P. R. Petrie, D. G. Keith-Walker and H. Longley. *An experimental proton linear accelerator using a helical waveguide.* Nature, Lond. **180**, 432, 1957, Nr. 4583. (31. Aug.) (Aldermaston, Berkshire, Assoc. Elect. Inds. Ltd., Res. Lab.) Ein Beschleuniger nach dem früher entwickelten Prinzip (Ber. **33**, 1111, 1954) ist gebaut worden. Eine Drahtwendel von 1 cm Radius und 1 m Länge ist auf ein evakuiertes Glasrohr aufgewickelt. Außerhalb herrscht ein Druck von ca. 10 at, um Überschläge zwischen den Windungen der Wendel zu verhindern und die sehr wichtige Kühlung zu erleichtern. Die Ganghöhe der Wendel nimmt von 4 cm an der Eintrittsöffnung auf 4,6 cm am Austritt zu, um Teilchen von 2,5 auf 4 MeV zu beschleunigen. Ein pulsierender Protonenstrahl eines elektrostatischen Generators wird eingeschossen und der Beschleuniger mit 500 kW Hochfrequenzleistung bei 300 MHz betrieben. Das Energiespektrum wurde aufgenommen. Der Gesamtteilchenstrom im Spektrum betrug nur 15 % des eintretenden Strahlstroms. Die Verluste werden hauptsächlich auf Strahlablenkung durch Aufladungen auf den Glaswänden zurückgeführt. Maßnahmen gegen die Defokussierung, die besonders bei höheren Beschleunigungsenergien Verluste bringen werden, sind bisher nicht getroffen worden. G. Schumann.

9419 A. N. Matveev. *About damping and antidamping betatron oscillations, taking into account non-adiabatic properties of the radiation.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1296 bis 1304, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Moscow, State Univ.) Vf. beschäftigt sich mit der Frage, ob beim Synchrotron die Betatronschwingungen durch die Strahlungsemission der Elektronen beeinflusst werden. Er skizziert u. a. einen Beweis dafür, daß diese Strahlung zu keiner Änderung der Dämpfung der Betatronschwingungen führt, wenn man sie, entgegen der bisherigen Auffassung, als nicht-adiabatischen Vorgang betrachtet. Lippert.

9420 Yatendra Pal Varshni. *A new particle accelerator.* Nuclear Instr. **1**, 280 bis 281, 1957, Nr. 5. (Sept.) Auch Indian J. Phys. **31**, 384—386, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Allahabad, Univ., Dep. Phys.) Vf. schlägt vor, die Energiegrenze des klassischen Zyklotrons infolge relativistischer Massenzunahme der Teilchen dadurch zu erweitern, daß der Spalt zwischen den Dees nicht mehr in gerader Linie verläuft, sondern den bewegten Teilchen entgegenkommt. Es arten die Dees dann in zwei ineinanderlaufende Spiralen aus. Einige Eigenschaften des „Spiratrons“ werden näher diskutiert. Reich.

9421 S. Kießkalt. *Das Fließband der Atomtechnik in verfahrenstechnischer Sicht.* Dechema-Monogr. **29**, 281—290, 1957, Nr. 405. Es wird die Frage der Zusammenarbeit verschiedener Zweige der Technik beim Bau und Betrieb von Reaktoren untersucht. In der Darstellung der üblichen Fließschemata werden die Anlagen in übersichtliche Hauptstufen eingeteilt und organisch gegeneinander abgegrenzt. Gleichzeitig wird angegeben, um welche Apparate oder Verfahren es sich im Prinzip handelt. Reich.

9422 J. P. Franz and N. F. Simele. *Nuclear reactor start-up simulation.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-4, 11—14, 1957, Nr. 1. (März.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp.) Das kinetische Verhalten eines Kernreaktors wird durch ein System simultaner Differentialgleichungen beschrieben. Analytische Lösungen sind nur mit großem Aufwand möglich. Mit elektronischen Analog-Rechenmaschinen („simulators“) kann das Problem näherungsweise gelöst werden. Für einen Reaktor mit Druckwasserkühlung wird das Prinzip des Verfahrens hier angegeben. In zwei Abbildungen findet man einen Vergleich zwischen den „simulator“-Daten und den experimentell gefundenen. — Mit geeigneten Abwandlungen kann das Prinzip auch auf andere Reaktortypen angewandt werden. Auch.

9423 D. Little and M. A. Schultz. *Designing heterogeneous reactors for stability.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-4, 30—33, 1957, Nr. 1. (März.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp.) Die grundlegenden, linearen kinetischen Reaktorgleichungen beschreiben das Verhalten eines Reaktors nur angenähert. Man kann diese Gleichungen modifizieren, um Temperatur-, Druck- oder Vergiftungseffekte zu erfassen. Hier wird der folgende Weg beschritten: Man führt kleine sinusförmige Störungen im Neutronenfluß eines einfachen Reaktors ein, definiert eine „Übertragungsfunktion“ (Amplitude der Neutronenflußänderung in Abhängigkeit von der Frequenz der Störung) und führt das Problem auf das bekannte in der Elektrotechnik zurück. Nichtlineares kinetisches Verhalten des Reaktors bedeutet dann Einführung von Rückkopplungskreisen („feedback loops“). Nur negative Rückführung von Reaktivität ergibt ein stabiles Verhalten des Reaktors. Für die Temperaturabhängigkeit der Reaktivität wird das Verfahren genauer erläutert. Auch.

9424 John D. Orndoff. *Prompt neutron periods of metal critical assemblies.* Nuclear Sci. Engng 2, 450—460, 1957, Nr. 4. (Juli.) (Los Alamos, N. Mex., Univ. Calif., Sci. Lab.) Die Theorie des „Rossi- α “-Experimentes zur Bestimmung der Lebensdauer τ_0 der prompten Neutronen wird kurz abgeleitet. Bei diesem Experiment geht man von der mittleren zeitlichen Verteilung der Neutronen mit gemeinsamen Vorfahren aus und ermittelt bei bekannter Reaktivität und bekanntem Mittelwert der pro Spaltung freiwerdenden Neutronen die mittlere Lebensdauer der prompten Neutronen. Es wird ein 10-Kanal-Zeitanalysator benutzt. Die Zeitverzögerung zwischen den aufeinanderfolgenden Koinzidenzkanälen beträgt 0,25 bis 0,5 μ s und wird mit Hilfe von Laufzeitkabeln hergestellt. Die an den schnellen Reaktoren Godiva (reines U^{235}), Topsy (U^{235} -Kern mit Reflektor aus natürlichem Uran) und Jezebel (reines Plutonium) gemessenen Lebensdauern sind $0,66 \cdot 10^{-8}$, $2 \cdot 10^{-8}$ und $0,35 \cdot 10^{-8}$ s. Ferner wird die Lebensdauer für eine Urananordnung ohne Reflektor in Abhängigkeit von dem U^{235} -Anreicherungsgrad angegeben. Bünemann.

9425 A. F. Henry and J. D. Germann. *Oscillations in the power distribution within a reactor.* Nuclear Sci. Engng 2, 459—480, 1957, Nr. 4. (Juli.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Bettis Atomic Power Div.) In einem Reaktor kann infolge des Wechselspiels zwischen verzögert auftretender Xe-Vergiftung und dem Neutronenfluß eine Schwingung der räumlichen Flußverteilung entstehen, wenn die Leistungsdichte im Reaktor groß genug ist. An einem sehr einfachen Reaktormodell werden die Bedingungen für eine solche Instabilität untersucht und Amplituden- und Frequenzcharakteristik der Schwingung betrachtet. Die Periode liegt in der Größenordnung von 15 bis 30 Stunden. Ein negativer Temperaturkoeffizient kann dämpfend wirken. Bünemann.

9426 R. W. Stoughton and J. Halperin. *On the effective capture cross section of Pu-240 for reactor neutrons.* Nuclear Sci. Engng 2, 481—487, 1957, Nr. 4. (Juli.)

(Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Sowohl aus dem experimentell bestimmten Isotopenverhältnis des Plutoniums wie auch aus den Resonanzparametern für die 1 eV-Resonanz wurden bei einigen im Reaktor mit Neutronen bestrahlten Proben die effektiven Absorptionsquerschnitte des Pu^{240} berechnet. Beide Methoden gaben Werte von etwa 1200 barn bei sehr geringer Pu-Konzentration im Gegensatz zu früheren Angaben von 500 barn. Der Wert von 1200 barn ist verträglich mit einem Wirkungsquerschnitt von 340 barn für Neutronen der Geschwindigkeit 2200 m/s und einem Resonanzintegral von etwa 8300 barn.

Bünemann.

9427 Monte V. Davis. *Resonance absorption of neutrons in metal and oxide cylinders.* Nuclear Sci. Engng 2, 488—491, 1957, Nr. 4. (Juli.) (Richland, Wash., Gen. Elect. Co.) Aus den Reaktivitätsmessungen von Zylindern, welche in Cadmium eingefaßt sind und aus dem zu untersuchenden Stoff bestehen, werden effektive Resonanzintegrale ermittelt. Dabei ergeben sich für Zylinder mit dem Radius 1,73 cm folgende Werte:

Material	Dichte in g/cm ³	Eff. Res. Integral in barn
Uran	18,9	10,9
Uran Oxyd (UO_2)	7,96	$14,0 \pm 0,9$
Thorium	11,5	$9,2 \pm 0,3$
Thorium Oxyd (ThO_2)	9,64	$12,1 \pm 0,8$

Die Resultate sind auch oberhalb der Schwellenenergie des Cadmium in bezug auf die Neutronenabsorption korrigiert worden.

Bünemann.

9428 H. Rose. *Effective capture cross-sections in the fast reactor zephyr.* J. Nuclear Energy 5, 4—15, 1957, Nr. 1. (Harwell, Atomic Energy Res. Estab.)

Weidemann.

9429 P. L. Hofmann and H. Hurwitz jr. *Application of minimum loading conditions to enriched lattices.* Nuclear Sci. Engng. 2, 461—468, 1957, Nr. 4. (Juli.) (Schenectady, N. Y., Knolls Atomic Power Lab.) Ausgehend von einer Gitteranordnung aus natürlichem Uran mit $K_\infty < 1$ werden bei einem einfachen kugelsymmetrischen Modell die minimal zuzufügende Menge an U^{235} , um den Reaktor kritisch zu machen, und die örtliche Verteilung sowie Größe dieser Anreicherung mit U^{235} berechnet. Die Resultate werden verallgemeinert für den Fall, daß man nicht die Menge an U^{235} , sondern die gesamten Kosten für die Anreicherung minimalisieren will, wobei die Kosten pro Volumeinheit eine nicht-lineare Funktion des Anreicherungsgrades sind.

Bünemann.

9430 J. Walker. *The place of analogue computers in reactor control.* J. Electronics 3, 125—136, 1957, Nr. 1. (Harwell, Unit. Kingdom Atomic Energy Authority, Reactor Div.)

V. Weidemann.

9431 H. Estrada jr. *Frequency response measurements of power reactor characteristics.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-4, 15—19, 1957, Nr. 1. (März.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Elect. Corp., Atomic Power Div., Bettis Plant.) Bei Leistungsreaktoren sind zwei Größen besonders wichtig: der Temperaturkoeffizient der Reaktivität und der Reaktivitätswert in Abhängigkeit von der Stellung der Kontrollstäbe. Die Bestimmung des Letzteren im „power“-Bereich eines Reaktors wird hier beschrieben. Man läßt einen Kontrollstab (nach einem Sinusgesetz) um die Ruhelage schwingen und beobachtet die (sinusförmigen) Störungen im Neutronenfluß. Bei „hohen“ Frequenzen (20 bis 50 Hz) ist diese Störung hauptsächlich eine Funktion der Konzentration der unverzögerten Neutronen, bei ≈ 10 Hz haben die verzögerten Neutronengruppen Einfluß auf die Neutronenflußänderungen, bei $\approx 0,1$ Hz ändert sich die Temperatur des Kühlmittels meßbar, und erst bei $\approx 0,005$ Hz wird der Einfluß der Xenonkonzentration

trationsänderung merklich. Auf dieser Separierbarkeit der verschiedenen Prozesse beruht die Nützlichkeit des Verfahrens. — Außerdem werden noch andere charakteristische Größen von Reaktoren angegeben, die nach dieser Methode gewonnen werden können.

Auch.

9432 John MacPhee. *The relative stability of boiling and pressurized light water moderated reactors.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. NS-4, 25—29, 1957, Nr. 1. (März.) (S. B.) (Greenwich, Conn., Am. Mach. u. Fdry. Co., Nucl. Eng. Lab.) Die Stabilität zweier Reaktoren wird verglichen, wenn sie 1. denselben heterogenen Kern mit gleicher Geometrie, 2. denselben Moderator haben und 3. mit gleicher Leistung betrieben werden, aber einmal Siedewasserkühlung, das andere Mal Druckwasserkühlung haben. Der Vergleich wird auf der Grundlage der „frequency response method“ (vorst. Ref.) vorgenommen. Dazu werden noch einige — der Praxis entnommene — Spezialisierungen eingeführt. Vff. finden, daß man — bei obigen Voraussetzungen, und wenn nur die Stabilität des Reaktors betrachtet wird — einen Druckwasserreaktor mit der 22000fachen Leistung betreiben kann wie den entsprechenden Siedewasserreaktor. Außerdem wird die Feststellung bestätigt, daß man die Stabilität eines Siedewasserreaktors erhöhen kann, wenn der Energietransport eines vorgegebenen mittleren Dampfvolumens erhöht wird.

Auch.

9433 B. W. Schumacher. *Controlled corpuscle beam discharges. A proposed new method for attaining high temperatures and energy densities.* Canad. J. Phys. 35, 239—240, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Toronto, Ont. Res. Found., Dep. Chem.) Aus Beschleuniger treffen Teilchen über ein Düsensystem auf einen Gasstrom hohen Druckes.

H. Ebert.

9434 A. Ashmore, R. Nordhagen, K. Strauch and B. M. Townes. *The gamma-rays from muon catalysed fusion of hydrogen and deuterium.* Proc. phys. Soc. Lond. 71, 161—172, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Negative Mesonen aus dem 156"-Synchrozyklotron wurden in flüssigem Wasserstoff gestoppt. Der Nachweis der bei der Fusion entstehenden γ -Strahlung an Hand ihrer Energieverteilung erwies sich wegen des ungünstigen Verhältnisses zum Untergrund als unmöglich. Er wurde daher mittels der zeitlichen Verteilung und durch die markante Erhöhung in der Ausbeute bei geringer Erhöhung (ca. 1,8 %) der Deuterium-Konzentration erbracht. Gemessen wurden die Zeitdifferenzen zwischen Mesonenstopp und Impulsen in einem $4\frac{1}{2}" \times 4\frac{1}{2}"$ NaJTI-Kristall, der gegen das Target mit einem in Antikoinzidenz geschalteten Polystyrol-Terphenyl-Tetraphenylbutadien-Szintillator abgeschirmt war, um Elektronen auszuschneiden. Die Messungen ergaben $0,34 \pm 0,06$ γ -Quanten je gestopptes μ -Meson in mit D angereichertem H. Der Vergleich mit den Beobachtungen der inneren Umwandlung in einer Blaskammer durch ALVAREZ u. a. liefert einen Umwandlungskoeffizienten von $0,066 \pm 0,014$. Die zeitliche Verteilung läßt sich nicht einem der vermuteten Einzelprozesse der Reaktion zuordnen.

G. Schumann.

9435 Louis C. Burkhardt, Robert E. Dunaway, Joseph W. Mather, James A. Phillips, George A. Sawyer, Thomas F. Stratton, Emory J. Stovall Jr. and James L. Tuck. *Pinch effect.* J. appl. Phys. 28, 519—521, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Los Alamos, N. Mexico, Univ. Calif., Sci. Lab.) Es wird über einige Anfangsstudien zur Ausnutzung des Pinch-Effektes im Hinblick auf die Erzeugung thermokenuklearer Prozesse berichtet und einige experimentelle Anordnungen angegeben, mit denen sich kontrahierte Entladungen in toroidalen und gestreckten Entladungsrohren erzeugen lassen. Die dynamischen Eigenschaften des „pinches“ und seine Instabilitäten werden demonstriert. Möglichkeiten zur Stabilisierung des „pinch-Effektes“ werden diskutiert.

Wienecke.

9436 Kirk W. McVoy. *Polarization phenomena in the one-quantum annihilation of positrons and the photoelectric effect.* Phys. Rev. (2) **108**, 365—369, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Mit Hilfe der DIRAC-Matrizen werden die Wirkungsquerschnitte für die Einquantenvernichtungsprozesse von longitudinal polarisierten Positronen und für den photoelektrischen Effekt von longitudinal polarisierten Photonen abgeleitet. Unter den Voraussetzungen, daß das abgehende Elektron (Photoeffekt) und das ankommende Positron (Vernichtung) in hinreichender Näherung als ebene Wellen dargestellt werden können und der Querschnitt nur unter Berücksichtigung der K-Schalen-Elektronen bei Vernachlässigung der Abschirmung berechnet wird, wobei aber die exakte relativistische Wellenfunktion für gebundene Elektronen Anwendung findet, um die Spinverhältnisse richtig zu beschreiben, erhält Vf. einfache und quantitativ richtige Ausdrücke für die Elemente mit kleinem Atomgewicht. In beiden Fällen haben das ankommende und das ausgesandte Partikel bevorzugt den gleichen Drehsinn, falls das freie DIRAC-Partikel relativistisch ist. Im Anhang werden die Untersuchungen auf den Fall elliptisch polarisierter Strahlung erweitert. Für linear polarisierte Photonen werden die Ergebnisse mit denen verglichen, wie sie durch die von SAUTER (1931) gegebene erste Annäherung des COULOMB-Feldes an eine kontinuierliche Wellenfunktion des Elektrons ermittelt worden sind. Es zeigt sich dabei ein großer Unterschied in der Winkelverteilung, was auf eine starke Abhängigkeit von der Stärke der Abschirmung des COULOMB-Feldes schließen läßt. Huber.

9437 A. Petermann. *Magnetic moment of the electron.* Nuclear Phys. **3**, 689—690, 1957, Nr. 5. (Juli.) (Copenhagen, Inst. Theor. Phys., CERN Theor. Study Div.) Für die Berechnung des magnetischen Moments des Elektrons durch KARPLUS und KROLL (Ber. **30**, 282, 1951) wurden obere und untere Grenzen für den Korrekturterm vierter Ordnung gefunden. Lohrmann.

9438 S. H. Hsieh. *Ratio of hyperons produced by cosmic rays.* Progr. theor. Phys. Kyoto **18**, 209—210, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.) Die Häufigkeit der verschiedenen Arten von Hyperonen, wie sie bei den Nebelkammermessungen von TRILLING und LEIGHTON sowie TRILLING und NEUGEBAUER (Phys. Rev. **104**, 1703, 1688, 1956) in der kosmischen Strahlung gefunden wurden, werden angegeben und diskutiert. Eine Berechnung der relativen Häufigkeit der verschiedenen Hyperonenarten mit Hilfe der Theorie von LANDAU und BELENKII über die Mesonenvielfacherzeugung ergab Übereinstimmung mit den experimentell gefundenen Werten. Lohrmann.

9439 S. H. Hsieh. *On the observability of a new hyperon.* Progr. theor. Phys., Kyoto **18**, 211—212, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Nagoya Univ., Phys. Inst.) Es wird mit Hilfe der LANDAU-BELENKII'schen Theorie die Häufigkeit berechnet, die man für ein schweres Hyperon mit dem Zerfallsschema $J^- \rightarrow K^- + \Lambda^0$ erwarten würde. Je nach der Primärenergie und dem Spin der Teilchen liegt das Verhältnis der Häufigkeiten des J^- zum Ξ^- zwischen 1 % und 28 %. Lohrmann.

9440 Takeshi Ogimoto and Tetsuzi Shimizu. *On the heavy meson production in the π -proton reaction.* Progr. theor. Phys., Kyoto **18**, 213—214, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Osaka Univ., Dep. Phys.; Osaka, City Univ.) Die Winkelverteilung der schweren Mesonen, die bei der Reaktion $p + \pi^- \rightarrow K^- + \text{Hyperon}$ produziert werden, wird mit Hilfe einer direkten Störungsrechnung ermittelt für die verschiedenen Hyperonen, und unter verschiedenen Annahmen von Spin und Parität für die Teilchen. Man erhält eine ungefähre Übereinstimmung mit vorläufigen experimentellen Daten. Lohrmann.

9441 F. Eisler, R. Plano, A. Prodell, N. Samios, M. Schwartz, J. Steinberger, P. Bassi, V. Borelli, G. Puppi, H. Tanaka, P. Waloschek, V. Zoboli, M. Conversi, P. Franzini, I. Manelli, R. Santangelo, V. Silvestrini, G. L. Brown, D. A. Glaser and C. Graves. *Experimental determinations of the Λ^0 and Σ^- -spins.* Nuovo Cim. (10) **7**, 222—230, 1958, Nr. 2. (16. Jan.) (New York, Columb. Univ., Brookhaven Nat. Lab.; Bologna, Univ., Ist. Fis.; Pisa, Univ., Ist. Fis.; Ann Arbor, Mich., Univ.) Es wird die Anwendbarkeit eines von ADAIR gemachten Vorschlages zur Bestimmung von Hyperonenspins diskutiert, auf Grund der beobachteten Verteilung des Erzeugungswinkels für den Prozeß: $\pi + N \rightarrow Y + \Theta$ ($Y: \Lambda^0, \Sigma^+, \Sigma^-$ oder Σ^0). Die Messung der Korrelationswinkelverteilung zwischen ein- und auslaufenden π -Mesonen ergab für Λ^0 und Σ den Spin $1/2$. Notwendige Voraussetzungen für dieses Ergebnis sind: 1. Spin von $\Theta = 0$; 2. Der Wechselwirkungsradius für die Erzeugung von „strange particles“ darf nicht ungewöhnlich groß sein.

Fengler.

9442 D. Amati and B. Vitale. *K-meson photoproduction in a many field interaction.* Nuovo Cim. (10) **6**, 1318—1323, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Napoli, Univ., Ist. Fis. Teor.; Catania, Univ., Ist. Fis.) Die Photoerzeugung von K-Mesonen wird nach der Methode der Dispersionsrelation behandelt, um die folgenden Probleme zu untersuchen: 1. virtuelle π - und K-Mesonenzustände; 2. die Beziehungen zwischen der Photoproduktion von K-Mesonen an Nukleonen und deren Absorption durch Nukleonen; 3. auf welche Weise treten elektrische und magnetische Momente in den physikalischen Beziehungen auf, denen die der Photoerzeugung entsprechende Amplitude genügt?

Fengler.

9443 M. S. Sinha and N. C. Das. *Evidence for direct emission of a pair of γ -rays from the point of decay of a K-meson.* Phil. Mag. (8) **1**, 785—787, 1956, Nr. 8. (Aug.) (Calcutta, Bose Inst.) Auf Grund einer Nebelkammeraufnahme wird folgendes neues Zerfallsschema für das $K_{\mu 3}$ -Meson vorgeschlagen: $K_{\mu 3} \rightarrow \mu + \gamma + \gamma$. Da das geladene Sekundärteilchen jedoch nicht eindeutig identifiziert werden konnte, könnte der beobachtete Prozeß auch als $K_{e 3} \rightarrow e + \gamma + \gamma$ gedeutet werden. In beiden Fällen müßte das ursprüngliche Teilchen ein Fermion sein. Wenn aber alle K-Mesonen als Bosonen angenommen werden, so müßte das geladene Sekundärteilchen ein π -Meson sein. Andere Autoren haben auf Grund ihrer Beobachtungen das Zerfallsschema $K_{\mu 3} \rightarrow \mu + \pi^0 + \nu$ vorgeschlagen.

S. Wagner.

9444 S. G. Matinian. *On the absorption of K-mesons by helium nuclei.* Soviet Phys.-JETP **4**, 431, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 528—529, 1956, Sept.) (Acad. Sci., Georgian SSR.) Die Hypothese der Isobaren-Invarianz bei starker Wechselwirkung wurde bereits für Pion-Kern- und für Kern-Kern-Wechselwirkung bestätigt, während sie für die Erzeugung, Streuung und Absorption schwerer Mesonen und Hyperonen noch nicht experimentell verifiziert werden konnte. LEE hat einige Experimente vorgeschlagen zur Prüfung der Hypothese der Ladungsunabhängigkeit bei der Wechselwirkung von K-Mesonen mit Deuteronen und He^4 -Kernen und hat Beziehungen zwischen den Wirkungsquerschnitten solcher Reaktionen angegeben. Vf. gibt eine Reihe weiterer Beziehungen dieser Art an für den Einfang von K-Mesonen durch He^4 .

R. Bock.

9445 I. S. Shapiro, E. I. Dolinskii and A. P. Mishakova. *On the question of the spin and parity of the τ -meson.* Soviet Phys.-JETP **5**, 129—130, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 173, 1957, Jan.) (Moscow, State Univ.; Acad. Sci. USSR.) Ein Vergleich der experimentellen Daten des Energiespektrums und der Winkelverteilung von beim τ^+ -Zerfall entstehenden π -Mesonen mit den theoretischen Kurven von DALITZ zeigt, daß die wahrschein-

lichsten Spin- und Paritätswerte des τ -Mesons 0^- sind. Die theoretischen Kurven wurden dabei unter der Annahme berechnet, daß die π -Mesonen in Zuständen mit dem kleinstmöglichen Bahndrehimpuls entstehen. Demgegenüber vertrat MARSHAK die Ansicht, daß auch die Werte 2^+ für das τ -Meson möglich sind und die π -Mesonen mit den Drehimpulsen (2,1) und (2,3) entstehen (je erste Zahl = relativer Bahndrehimpuls der beiden π^+ -Mesonen, zweite Zahl = der der π^- -Mesonen in bezug auf den Schwerpunkt des Zwei- π^+ -Systems). Es wird gezeigt, daß die experimentellen Daten die Spin- und Paritätswerte 1^+ , 1^- und 2^+ für das τ -Meson praktisch ausschließen, und der Wert 0^- tatsächlich der wahrscheinlichste ist.

Jörchel.

9446 Michael J. Moravcsik. *Angular distribution of positive pion photoproduction from hydrogen.* Phys. Rev. (2) **107**, 600—603, 1957, Nr. 2. (15. Juli.) (Upton, N. Y., Brookhaven Nat. Lab.) Es werden alle zur Verfügung stehenden experimentellen Daten der Winkelverteilung bei der Photoerzeugung von positiven Pionen aus Wasserstoff mit einer in einer früheren Arbeit des Autors beschriebenen Methode analysiert. Die Ergebnisse werden dann mit verschiedenen theoretischen Vorhersagen verglichen. Es wird gezeigt, daß unterhalb der Resonanz die verschiedenen nichtrelativistischen Theorien genügend übereinstimmen, so daß die gegenwärtigen Experimente nicht zwischen ihnen unterscheiden können. Die Übereinstimmung mit den experimentellen Daten scheint auch noch fraglich zu sein; und es werden genauere Messungen benötigt, um endgültige Schlüsse ziehen zu können. Oberhalb der Resonanz divergieren die theoretischen Voraussagen, aber sowohl die Low-Theorie, als auch die Dispersionsnäherung geben überraschend gute Übereinstimmung mit den Meßwerten sogar bei Energien von 470 MeV, obwohl die Gültigkeit der nichtrelativistischen Näherung bei diesen Energien eine offene Frage ist. Außerdem wird gezeigt, daß das Verhältnis von Rück- zu Vorwärtstreuung sehr empfindlich gegenüber Beiträgen des $P_{1/2}$, E 2-Zustandes ist und infolgedessen eine günstige Möglichkeit bietet, die Größe des elektrischen Quadrupolbeitrages zu bestimmen.

Tittel.

9447 Richard A. Ferrell and Fernando Chaos. *Paschen-Back effect as a means of detecting muonium.* Phys. Rev. (2) **107**, 1322—1323, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (College Park, Maryland, Univ.) Angesichts der kürzlich entdeckten Anisotropie des β -Zerfalls beim μ -Meson besteht die Hoffnung, die Bildung von Myonium (Bindungssystem eines μ^+ -Mesons mit einem Elektron) nachzuweisen. Nachdem der nächstliegende Test (Präzession in einem schwachen Magnetfeld) erfolglos geblieben ist, schlagen Vff. vor, die Depolarisation des Anisotropieeffektes, verursacht durch die Hyperfeinstruktur-Kopplung im Myonium, mittels PASCHEN-BACK-Effekt und der damit verbundenen starken Wechselwirkung des Elektrons mit dem äußeren Magnetfeld zu löschen und diese Löschung, bzw. die Zunahme der Polarisation der β -Strahlung als Nachweis der Myonium-Bildung zu benutzen. Diese Zunahme der Polarisation errechnen Vff. zu $\Delta P = f/2 \cdot (x^2/1 + x^2)$, mit $x = H/H_0$, $H_0 = 1580$ Gauß und $f =$ Bruchteil der μ -Mesonen im Grundzustand des Myoniums. Dies μ -Meson-Löschexperiment ist analog dem Ortho-Para-Positronium-Löschexperiment von DEUTSCH et al. Bei einem Feld von 5kGauß beträgt die Löschung der Depolarisation bereits 90%. Im Falle des Bindungssystems eines μ^- -Mesons und eines Atomkerns mit nichtverschwindendem Spin besteht keine Aussicht, ein solches Löschexperiment durchführen zu können, da die für den PASCHEN-BACK-Effekt erforderlichen Feldstärken um den Faktor 10^6 höherliegen müssen als beim Myonium.

Kleinpoppen.

9448 D. West and E. F. Bradley. *Proportional counter measurements of π -mesonic X-rays from beryllium.* Phil. Mag. (8) **1**, 97—100, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Harwell, Atomic Energy Res. Est.) Vff. verwenden mit Xenon und einem Methanzusatz

gefüllte Proportionalzählrohre zur Energiemessung von Röntgenquanten, welche beim Einfang von π -Mesonen in der K-Schale von Be entstehen. Es werden nur die Röntgenquanten gemessen, welche in Koinzidenz mit solchen π -Mesonen entstehen, die im Präparat zur Ruhe kamen. (Bei Be-Präparat von $2,97 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-2}$ ungefähr 400 π -Mesonen/min.) Durch die Verwendung von Zählrohren erreichen Vff. eine Steigerung der Energieauflösung um ungefähr einen Faktor 6 gegenüber früheren Messungen mit Szintillationszählern. Die Energie des $K_{\alpha}(2p-1s)$ -Mesonenübergangs in Be wird zu $(41,7_6 \pm 0,20) \text{ keV}$ gefunden. Der berechnete Wert von 43,9 keV liegt erwartungsgemäß zu hoch, da zu seiner Berechnung nur elektromagnetische Wechselwirkung zwischen Meson und Kern berücksichtigt wurde.

Auch.

9449 I. S. Shapiro, E. I. Dolinsky and L. D. Blokhintsev. *On the interaction between μ -mesons and nucleons*. Nuclear Phys. 4, 273—276, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Moscow State Univ. USSR.) Die Winkelverteilung und die longitudinale Polarisation von Neutronen, die beim Einfang von negativen Müonen durch Mümesohydrogen erzeugt werden, werden berechnet.

Leisinger.

9450 A. A. Ross. *Nuclear level densities*. Phys. Rev. (2) 108, 720—725, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Für zwei verschiedene Versionen des Schalenmodells werden unter Verwendung statistischer Methoden, die auf BETHE zurückgehen, die Voraussagen über Kernniveaudichten bei Anregungsenergien um 8 MeV geprüft. Nach einer groben Näherungsmethode werden die Wirkungen der Schalenstruktur berücksichtigt. Der theoretische Ausdruck für die Niveaudichten wird zur Analyse der Daten aus Resonanzversuchen mit langsamen Neutronen und aus (n, γ) -Messungen mit schnellen Neutronen verwendet. Im Gegensatz zu früheren Ergebnissen zeigt sich, daß entweder das statische diffuse Potential mit einem Radius von ca. $1,2 \cdot 10^{-13} \cdot A^{1/3} \text{ cm}$ oder das diffuse geschwindigkeitsabhängige Potential (JOHNSON-TELLER-Modell) mit einem Radius von ca. $1,4 \cdot 10^{-13} \cdot A^{1/3} \text{ cm}$ zu befriedigenden Übereinstimmungen mit den Experimenten führt. Die verwendeten Niveaudichte-Ausdrücke führen auf eine Energieabhängigkeit, die mit Versuchsdaten noch weniger als die empirischen Formeln von BLATT und WEISSKOPF verträglich sind. Die Ursachen dafür dürften mehr in der Anwendung der statistischen Theorie auf Kernprozesse als in der beschränkten Gültigkeit des Niveaudichteausdrucks zu suchen sein.

Jörchel.

9451 Kiuck Lee and D. R. Inglis. *Stability of pear-shaped nuclear deformations*. Phys. Rev. (2) 108, 774—778, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Ausgehend von den Nukleon-Wellenfunktionen eines sphäroidischen harmonischen Oszillator-Potentials ohne Spinbahnkopplung wird mit Hilfe einer Störungstheorie die Möglichkeit stabiler birnenförmiger Kerndeformationen untersucht. Das Vermischen von Zuständen entgegengesetzter Parität sucht die Deformation zu stabilisieren; dem entgegen wirkt die Kohäsion der Kernmaterie, die eine kugelförmige Gestalt anstrebt. Die Rechnung zeigt, daß der erste Effekt den anderen nicht völlig unterdrücken kann, so daß der Kern nur „aufgeweicht“ wird, ohne daß die birnenförmige Deformation stabilisiert wird. Spinbahnkopplung bewirkt ein Näherzusammenbringen von Zuständen entgegengesetzter Parität, verstärkt damit die Durchmischung und ermöglicht stabile „Birnen“-Kerne.

Jörchel.

9452 R. D. Lawson and J. L. Uretsky. *Center-of-gravity theorem in nuclear spectroscopy*. Phys. Rev. (2) 108, 1300—1304, 1957, Nr. 5. (1. Dez.) (Berkeley, Calif., Univ., Phys. Dep., Radiat. Lab.) Das Schalenmodell mit j-j-Kopplung gestattet

die Aufstellung gewisser geometrischer Beziehungen zwischen den Spektren benachbarter Kerne. Eine dieser Beziehungen wird angewendet auf einen Vergleich von Kernen mit geschlossenen Schalen mit solchen, die um ein Proton oder Neutron von einer solchen Konfiguration entfernt sind. Es werden damit der Spin verschiedener angeregter Zustände sowie zwei neue Terme vorhergesagt. Die meisten der betrachteten Kerne haben eine Massenzahl ~ 60 .

Lohrmann.

9453 R. D. Amado. *Weak collective effects in the nuclear shell model.* Phys. Rev. (2) **108**, 1462—1472, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Oxford, Engl., Clarendon Lab.) Zwei äquivalente Methoden zur Behandlung der Summe von Konfigurationsmischungen zwischen dem ungeraden Teilchen und dem Core werden entwickelt, nach denen die schwachen Kollektiv-Quadrupoleffekte in der Nähe abgeschlossener Schalen berechnet werden. Die Formalismen werden auf O^{17} und den Bereich der doppelt abgeschlossenen Bleischale angewandt, wobei im zweiten Fall eine Kernladungsdichteverteilung für den Core an Stelle einer Summe über Teilchenzustände verwendet wird. Die Ergebnisse werden mit experimentellen Daten und die Formalismen mit der Methode der schwachen Oberflächenkopplung verglichen.

Jörchel.

9454 V. G. Iačnitsyn. *A static solution of the nonlinear meson equation.* Soviet Phys.-JETP **4**, 925—926, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1082, 1956, Dez.) (Dnepropetrovsk, State Univ.) Um die Erscheinung der Sättigung der Kernkräfte zu erklären und die Grundlage für ein Kernschalenmodell aufzustellen, hat SCHIFF als einfachste nichtlineare Verallgemeinerung der KLEIN-GORDON-Gleichung für die Mesonentheorie $\square \varphi - k_0^2 - \lambda \varphi^3 = 0$ vorgeschlagen ($k_0, \lambda = \text{Konstanten}$). Bei Beschränkung auf die statische Näherung gilt für den sphärisch symmetrischen Fall $d^2u/dx^2 - (u^3/x^2) - u = 0$ mit $x = k_0 r$, $u = \sqrt{\lambda} r$. Es werden asymptotische Lösungen dieser Gleichung abgeleitet und eine numerische Integration angegeben. Für große x -Werte erhält man für den physikalisch interessierenden Teil der Lösung, der mit $x \rightarrow \infty$ verschwindet, die Form $u = -g\sqrt{\lambda} e^{-x}$ ($g = \text{willkürliche Konstante}$), für kleine x : $u = -\sqrt{2}/\ln(x/x_k)$, ($x_k = \text{willkürliche Konstante}$). Es wird graphisch gezeigt, daß die numerisch integrierte Lösungskurve sich befriedigend aus den beiden Grenzlösungen annähern läßt.

Jörchel.

9455 Takashi Ohmura, Masato Morita and Masami Yamada. *Effect of hard cores on the binding energies of H^3 and He^3 . II.* Progr. theor. Phys., Kyoto **17**, 326—330, 1957, Nr. 3. (März.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci., Dep. Phys.; Kokubunzi, Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Die Ergebnisse derselben Berechnungen wie in der ersten Arbeit (Ber. S. 22), jedoch jetzt unter Zugrundelegung eines Potentials vom Typ eines YUKAWAschen, werden angeführt und mit denen der ersten Arbeit verglichen. Die so erhaltenen Werte für die Bindungsenergie sind etwas größer als die zuerst gefundenen.

Fieber.

9456 N. Rosenzweig. *Influence of shell structure on the level density of a highly excited nucleus.* Phys. Rev. (2) **108**, 817—826, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Auf der Grundlage eines idealisierten unabhängigen-Teilchen-Modells, für das exakte Formeln in geschlossener Form ableitbar sind, wird der Einfluß der Schalenstruktur auf die Niveaudichte eines ca. 10 MeV angeregten Kerns untersucht. Die Theorie läßt sich besonders gut zur Abschätzung des Verhältnisses der Niveaudichten zweier Kerne verwenden, in denen dieselben entarteten Niveaus im Grundzustand gefüllt sind, die sich jedoch etwas in der Teilchenbesetzungszahl unterscheiden. Observable Effekte sollten besonders

in der Nachbarschaft der magischen Zahlen auftreten, so daß sich experimentell entscheiden lassen müßte, ob das Schalenmodell bei hohen Anregungen gültig bleibt oder nicht.

Jörchel.

9457 G. Feher, C. S. Fuller and E. A. Gere. *Spin and magnetic moment of P^{32} by the electron nuclear double-resonance technique*. Phys. Rev. (2) **107**, 1462—1464, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Mittels der Elektronen-Kern-Doppelresonanzmethode (Abkürzung: ENDOR-Technik) bestimmten Vff. Spin und magnetisches Moment des P^{32} (Halbwertszeit 14 Tage) zu $I = 1$ und $g(P^{32}) = -0,2523 \pm 0,0003$. Bei $1,2^\circ \text{K}$ lag die paramagnetische Resonanz bei 9000 MHz. Gemäß dem Schalenmodell befindet sich das ungerade Proton in einem $2s_{1/2}$ - und das ungerade Neutron in einem $3d_{3/2}$ -Zustand. Unter der Voraussetzung der *jj*-Kopplung und den SCHMIDT'schen Grenzlinien für g_p und g_n ergibt sich für das Kernmoment des P^{32} $\mu_k = -0,44$ Kernmagnetonen. Der von Vff. gefundene Spinwert ist konsistent mit NORDHEIMS Regel für starke Kopplung.

Kleinpoppen.

9458 G. R. Khutsishvili. *Polarization of the nuclei of ferromagnetic atoms*. Soviet Phys.-JETP **2**, 744, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 894, 1955, Dez.) (Georgian SSR, Acad. Sci., Inst. Phys.) Zur vollständigen Polarisation ferromagnetischer Atomkerne mit Spin-Momenten wird vorgeschlagen, das Ferromagnetikum durch paramagnetische Abkühlung auf tiefe Temperatur zu bringen und ein Magnetfeld, das das Sättigungsfeld übersteigt, einwirken zu lassen.

Ochsenfeld.

9459 O. K. Davtyan. *The theory of the cascade for the separation of binary mixtures and isotopes*. J. phys. Chem., Moscow (russ.) **31**, 283—291, 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Odessa.) Für das verallgemeinerte Prinzip zur Trennung von binären Gemischen und Isotopen mit Hilfe von realen (oder idealen) Kaskaden wird eine Gleichung abgeleitet, welche die Bestimmung der Böden in der Kaskade für jeden beliebigen Wert des Trennfaktors ermöglicht. Durch mathematische Operation wird der Diffusionsanteil des Massentransports eliminiert; es ergibt sich somit eine Gleichung für den tatsächlichen Kaskaden-Massentransport. Für Trennfaktoren $\varepsilon \ll 1$ geht die Beziehung in die Gleichung von COHEN über.

Kirchner.

9460 L. Allen jr., W. A. Biggers, R. J. Prestwood and R. K. Smith. *Cross sections for the $S^{32}(n,p)P^{32}$ and the $S^{34}(n,\alpha)Si^{31}$ reactions*. Phys. Rev. (2) **107**, 1363—1366, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Der Wirkungsquerschnitt für die $S^{32}(np)P^{32}$ -Reaktion wurde bis zu Neutronenenergien von 15 MeV, der für die $S^{34}(n,\alpha)Si^{31}$ -Reaktion bis zu Neutronenenergien von 14,1 MeV gemessen. Bei der $S^{32}(n,p)P^{32}$ -Reaktion ergeben sich bei hohen Energien Abweichungen von früheren Messungen.

Lohrmann.

9461 Roger G. Newton. *Relation of the deuteron photodisintegration cross section to the neutron-proton force*. Phys. Rev. (2) **107**, 1025—1027, 1957, Nr. 4. (15. Aug.) (Bloomington, Ind., Univ.) Es wird rechnerisch gezeigt, daß für eine sehr allgemeine Klasse von (als Funktion der Energie gegebenen) S-Phasen der Neutron-Proton-Triplett-Streuung der experimentelle Photospaltungsquerschnitt des Deuterons das Neutron-Proton-Zentralpotential für den Triplettzustand mit dem kürzesten exponentiellen Schwanz heraushebt. Es liegt deshalb gewichtige Evidenz für einen schnellen Abfall dieses Potentials vor, die aus der Bindungsenergie und den Streudaten bei kleiner Energie allein nicht zu erhalten ist.

Daniel.

9462 L. Katz, K. G. McNeill, M. LeBlanc and F. Brown. *Photoneutron emission from Th^{232} , U^{233} , U^{238} , and Pu^{239} .* Canad. J. Phys. **35**, 470—476, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Saskatoon, Sask., Univ., Dep. Phys.; Chalk River, Ont., Atomic Energy Canada Ltd., Chem. Branch.) Als Strahlungsquelle diente ein Betatron, die Maximalenergie betrug 23 MeV. Die Messung erfolgte mit einem in Paraffin eingebetteten BF_3 -Zähler. Die Ansprechwahrscheinlichkeit konnte durch weitere drei geeignet angeordnete BF_3 -Zählrohre um den Faktor 5 erhöht werden, doch waren diese Zähler nicht von der Neutronenenergie unabhängig, weshalb alle Eichungen (Cu-Target) lediglich mit dem erstgenannten Zähler durchgeführt wurden. Beobachtet wurde die Ausbeute als Funktion der Energie und daraus der Wirkungsquerschnitt errechnet. Der Vergleich der Ausbeutekurven für Th^{232} und U^{238} mit der für Bi^{209} zeigte, daß der Anstieg bei niedrigen Energien für die beiden erstgenannten Kernarten wesentlich flacher ist infolge der Spaltprozesse, die spontan oder durch Photonen ausgelöst werden.

G. Schumann.

9463 D. M. Brink. *Individual particle and collective aspects of the nuclear photo-effect.* Nuclear Phys. **4**, 215—220, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Dep. Phys. Lab. Nuclear Sci.) Die Koordinate, die dem Operator der Photonen-Dipolabsorption entspricht, ist im Oszillator-Schalenmodell exakt separierbar. Es wird gezeigt, daß bei einer elektrischen Dipolabsorption eine Art Schalenmodell angeregt wird, in dem die Protonen gegen die Neutronen schwingen. In Schalenmodellen, die anders geartet sind als das Oszillatormodell, ist die kollektive Anregung gedämpft; bei schweren Kernen ergibt diese Dämpfung eine Linienbreite von ca. 4 MeV.

Leisinger.

9464 P. R. Fields, A. M. Friedman, J. Milsted, H. Atterling, W. Forsling, L. W. Holm and B. Åström. *Production of the new element 102.* Phys. Rev. (2) **107**, 1460—1462, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.; Harwell, Engl., Atom. Energy Res. Establ.; Stockholm, Swed., Nobel Inst. Phys.) Beim Beschuß von Curium mit C^{13} -Ionen von 65—100 MeV wurde eine α -Aktivität von ca. 10 min Halbwertszeit bei einer Energie von $8,5 \pm 0,1$ MeV gefunden. Diese Aktivität wird auf die Erzeugung des Elements 102 nach einer der folgenden Reaktionen zurückgeführt: $\text{Cm}^{244}(\text{C}^{13}, 4n)102^{253}$ oder $\text{Cm}^{244}(\text{C}^{13}, 6n)102^{251}$. Die α -Teilchen entstehen vermutlich entweder direkt aus einem 102-Isotop oder durch Elektroneneinfang eines solchen Isotops, der auf einen kurzlebigen α -Strahler führt. Für das neue Element wird der Name Nobelium (No) vorgeschlagen.

Lohrmann.

9465 J. M. Cork, M. K. Brice, R. G. Helmer and D. E. Sarason. *Transition energies and nuclear levels in Sm^{152} , Sm^{154} , Gd^{152} and Gd^{154} as derived from the separated isotopes of europium.* Phys. Rev. (2) **107**, 1621—1625, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Harrison M. Randall Lab. Phys.) Eu^{151} und Eu^{153} wurden mit Neutronen bestrahlt und die entstehenden Isotope mit magnetischen und Szintillationsspektrometern untersucht. Eu^{152} verwandelt sich durch einen β -Zerfall in Gd^{153} und durch K-Einfang in Sm^{153} . Eu^{154} geht durch β -Zerfall in Gd^{154} über. Term-Schemata für diese Isotope werden angegeben.

Lohrmann.

9466 Donald G. Gardner and W. Wayne Meinke. *Decay scheme of Co^{62} .* Phys. Rev. (2) **107**, 1628—1631, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.) Co^{62} wurde durch eine (d, α)-Reaktion an Ni erzeugt, das an Ni^{64} angereichert war. Der Zerfall des Co^{62} wurde mit β - und γ -Szintillationszählern untersucht. Die Halbwertszeit wurde zu $13,91 \pm 0,05$ min bestimmt. Zwei β -Gruppen mit einer Energie von $0,88 \pm 0,04$ MeV und $2,88 \pm 0,03$ MeV wurden gefunden; ihre relative Häufigkeit ist 25 % bzw. 75 %. Beide β -Übergänge sind wahrschein-

lich erlaubt. Die Energie der beobachteten γ -Strahlung betrug $1,17 \pm 0,01$ MeV, $1,47 \pm 0,02$ MeV, $1,74 \pm 0,03$ MeV und $2,03 \pm 0,03$ MeV. Daneben trat noch eine sehr schwache Strahlung bei $2,5 \pm 0,2$ MeV auf. Diese Daten wurden zur Aufstellung eines Termschemas benützt.

Lohrmann.

9467 J. G. Slekman and H. de Waard. *Lifetime measurements by conversion line shift: lifetime of the 40-kev state of Tl^{208} .* Phys. Rev. (2) **107**, 1731, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Groningen, Netherl., Univ., Phys. Lab.) Die Halbwertszeit des 40 keV-Zustandes von Tl^{208} wurde in einer früheren Arbeit von BURDE und COHEN (Ber. **36**, 998, 1957) mit Hilfe der DOPPLER-Verschiebung dieser Linie zu 10^{-12} s bestimmt. Eine genauere Untersuchung des Entstehungs- und Abbremsmechanismus des Tl^{208} in der $Th(B + C)$ -Quelle zeigt jedoch, daß die Halbwertszeit $4 \cdot 10^{-12}$ s beträgt.

Lohrmann.

9468 J. E. Cline and P. R. Chagnon. *Decay of Ca^{38} .* Phys. Rev. (2) **103**, 1495 bis 1496, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Phys. Dep.) Der radioaktive Zerfall des Isotops Ca^{38} , hergestellt mit Hilfe der Reaktion $Ca^{40}(\gamma, 2n)Ca^{38}$, wird auf dem Wege der Beta-Zerfallsreihe des 3,5 MeV angeregten Terms des K^{38} beobachtet. Die Halbwertszeit beträgt $0,66 \pm 0,5$ s und ist identisch mit dem $\log(ft)$ -Wert von 3,5 für den Übergang zum Grundzustand. Die vorläufige Zuordnung für den angeregten Zustand des K^{38} ist $J = 1^+$, $T = 0$, jedoch ist auch $J = 0^+$, $T = 1$ möglich. Das Zerfallsschema mit den Energieniveaus und den Halbwertszeiten ist angegeben. Außerdem wird das Zerfallsschema des S^{30} diskutiert.

Siegel.

9469 Frederick G. Werner and John A. Wheeler. *Superheavy nuclei.* Phys. Rev. (2) **109**, 126—144, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Mit Hilfe extrapolierte halbempirischer Massenformeln und anderer Daten wird die mögliche Existenz von Kernen mit bis zu doppelt so großen Massenzahlen wie bisher bekannt untersucht, wobei in allen Stabilitätsberechnungen jedoch Schaleneffekte und andere Besonderheiten vernachlässigt werden. Die Betrachtung schließt ein: Verhalten der K-Elektronen, Wirkung der Kernanziehung auf den β -Zerfall (die errechneten β -Lebensdauern sind nie viel kleiner als 10^{-4} s), Zerfall- und Neutronenbindungsenergien, Spaltungseigenschaften, Wirkungsquerschnitte für den (n, γ) -Prozeß, Verzweungsverhältnisse beim einfachen β -Zerfall, bei „verzögerter“ Neutronenemission und bei „verzögerter“ Spaltung, sowie den Aufbau überschwerer Kerne durch Neutronenbeschuß. Die dabei erzielbare Kernaussbeute ist selbst bei stärkstem Neutronenfluß durch die „verzögerte“ Spaltung begrenzt und wird bis für Kerne, die $A = 500$, $Z = 147$ erreichen, angegeben.

Jörchel.

9470 Jean-Claude Roy and Truman P. Kohman. *Iron 60.* Canad. J. Phys. **35**, 649—655, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol., Dep. Chem.) Den Ausgangspunkt bilden die Reaktionen $Cu^{63}(p, 4p)$ und $Cu^{65}(p, 4p2n)$. Aus dem mit 400 MeV-Protonen 200 h lang beschossenen Cu-Target wurde nach 5 Monaten auf chemischem Wege zunächst das Fe extrahiert. Wegen hohen Gehalts an Fe^{59} und Fe^{55} war der direkte Nachweis von Fe^{60} unmöglich. Es wurde daher nach dem 10,5 min-Isomer des Co^{60} gesucht, in das das Fe^{60} mindestens teilweise übergehen sollte, bzw. nach den 59 keV-Konversions-elektronen des entsprechenden Überganges in den Grundzustand. Die Messungen erfolgten mit einem Zählrohr, das ein Mylar-Fenster von $0,9$ mg/cm² besaß. Mit sechs Antikoinzidenzzählrohren und 6 bis 8" Strahlabschirmung war der Nulleffekt 2,8 cpm. Überlegungen betreffs der Ausbeute liefern ein Verhältnis $Fe^{60}:Fe^{59} = 0,3$. Die Halbwertszeit des Fe^{60} ergibt sich zu $3 \cdot 10^5$ a, wobei die Ungenauigkeit etwa einen Faktor 3 ausmacht.

G. Schumann.

9471 O. I. Lelpunskii, V. V. Miller, A. M. Morozov and P. A. Iampol'skii. *Short-lived isomers from proton bombardment.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 505—507, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) **109**, 935, 1956, Nr. 5.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Chem. Phys.) Auf der Suche nach Isomeren mit Halbwertszeiten im Bereich zwischen 0,01 und 10^{-6} s wurden bei Bestrahlung verschiedener Targets mit 20 MeV-Protonen (Impulsdauer 300 μ s, Wiederholungsfrequenz 0,5 bis 1 Hz) folgende Ergebnisse gefunden:

Target	Halbwertszeit [s]	Gammastrahlung [MeV]	relative Ausbeute	mögliche Zuordnung
Ti (Metall)	$(1,4 \pm 0,3) \cdot 10^{-3}$	$\sim 1,0$	0,2	
Cd „	$0,04 \pm 0,01$			
Ta „	$(5,0 \pm 1,0) \cdot 10^{-3}$	$\sim 0,5$	1 (normiert)	$^{180}\text{W}^*$ aus ^{181}Ta (p,2n)
Tl „	$(6,5 \pm 0,5) \cdot 10^{-3}$	$\sim 0,9$	0,3	$^{203}\text{Tl}^*$, ^{204}Tl aus Tl(p,pn)
Pb „	$(2,0 \pm 0,5) \cdot 10^{-3}$	$\sim 0,7$	0,07	$^{208}\text{Bi}^*$ aus ^{209}Pb (p,n)
Bi „	$(3,0 \pm 1,0) \cdot 10^{-3}$			$^{208}\text{Bi}^*$ aus ^{209}Bi (p,pn)

Es wurde versucht, die beobachteten Aktivitäten bestimmten Nukliden zuzuordnen.
S. Wagner.

9472 Richard L. Wolfgang, R. Christian Anderson and Richard W. Dodson. *Bond rupture and nonrupture in the beta decay of carbon-14 studied by double isotopic labeling.* J. chem. Phys. **24**, 16—23, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.)
Beggerow.

9473 R. A. Ricci. *Performance of a beta scintillation spectrometer. Spectra and conversion coefficients of ^{137}Cs and ^{207}Bi .* Physica, 's Grav. **23**, 693—703, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Amsterdam, Nederl. Inst. kernphys. Onderzoek.) Als Szintillator diente ein Anthracenkristall von 13 mm Dicke und 25 mm Durchmesser, der mit 0,2 mg/cm² Al-Folie abgedeckt und mit einem Al-Reflektor umgeben war, in Verbindung mit einem Einkanal-Impulshöhen-Analysator. Die Eichung des Gerätes erfolgte mit den Konversionslinien von Cs^{137} , Au^{198} , Bi^{207} . Die mit der Anordnung ermittelten Grenzenenergien der einfachen β -Spektren von P^{32} (1,695 \pm 0,015 MeV), Co^{60} (0,305 \pm 0,005 MeV), Au^{198} (0,913 \pm 0,015 MeV) stimmten innerhalb der Meßfehler mit den besten bekannten Werten überein. Ferner wurde das aus zwei Komponenten bestehende Spektrum des Cs^{137} untersucht (Intensitäts-Verhältnis 1,17 MeV:0,52 MeV = 0,050 \pm 0,003) und diese Untersuchung ausgedehnt auf die Bestimmung der Konversionskoeffizienten für Cs^{137} ($\alpha_{\text{total}} = 0,114 \pm 0,022$) und Bi^{207} ($\alpha_{\text{K}} = 0,019 \pm 0,007$ bzw. 0,114 \pm 0,045 für die Linien 0,566 \pm 0,004 bzw. 1,06 \pm 0,01 MeV). Auch hier ergab sich Übereinstimmung mit den auf anderen Wegen ermittelten Werten.

G. Schumann.

9474 F. S. Stephens Jr., Frank Asaro and I. Perlman. *Odd-parity rotational bands in even-even nuclei.* Phys. Rev. (2) **107**, 1091—1094, 1957, Nr. 4. (15. Aug.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Rad. Lab.) Die intensitätsarmen Strahlungen, die den Alpha-Zerfall von Th^{230} und Th^{228} begleiten, wurden mit Szintillations- und Koinzidenz-Spektrometer untersucht; das Alpha-Spektrum des Th^{228} wurde außerdem mit einem magnetischen Spektrographen untersucht. Bei Th^{230} wurden neue Gammas von 253 keV ($8 \cdot 10^{-4}$ %), 110 keV ($1 \cdot 10^{-4}$ %), 206 ($5 \cdot 10^{-6}$ %) und 235 keV ($5 \cdot 10^{-6}$ %) gefunden, bei Th^{228} eine neue Gamma-Strahlung von 205 keV (0,03 %) und eine fünfte Alpha-Gruppe. Die vorgeschlagenen Zerfallsschemata weisen die folgenden Niveaus der Tochterkerne auf (Energie in keV, Spin und Parität, Quantenzahl K): Ra^{226} : 0; 0+; 0.—67,76; 2+; 0.—210; 4+; 0.—253; 1—; 0.—320; 3—; 0.—416; 6+; 0.—445; 5—; 0.— Ra^{224} : 0;

$0+; 0.-84,47; 2+; 0.-217; 1-; 0.-253; 4+; 0.-289; 3-; 0.$ Bemerkenswert ist das Auftreten von Rotationsbanden ungerader Parität bei g-g-Kernen und insbesondere das große Trägheitsmoment, das mit diesen Banden verknüpft ist, verglichen mit der Grundzustandskonfiguration. Daniel.

9475 N. P. Heydenburg and G. F. Pieper. *Coulomb excitation of rotational levels in dysprosium.* Phys. Rev. (2) **107**, 1297—1299, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Washington, D. C., Carnegie Instit., Dep. Terr. Magn.) Isotopenangereicherte Targets aus Dysprosium dienten Vff. zur COULOMB-Anregung mittels α -Teilchen-Bombardement. Je ein Rotationsniveau wurde in jedem der zwei Gerade-gerade-Isotope Dy^{162} und Dy^{164} mit den Energien 82 keV und 75 keV beobachtet und deren Übergangswahrscheinlichkeit $\epsilon B(E2)$ („reduzierte γ -Strahlungs-Übergangswahrscheinlichkeit“ gemäß der Definition Alder et al.) ermittelt: 1,65 und 1,09 in Einheiten von $e^2 \cdot 10^{-48} \text{ cm}^4$. Zwei Rotationsniveaus wurden in dem Isotop Dy^{161} mit den Energien 46 keV und 103 keV angeregt; die zugehörigen Übergangswahrscheinlichkeiten $\epsilon B(E2)$ betragen 2,44 und 0,04. Das Isotop Dy^{163} besitzt ebenfalls zwei Rotationsniveaus mit den Energien 75 keV und 166 keV. Die Übergangswahrscheinlichkeiten $\epsilon B(E2)$ betragen 0,43 und 0,67. Aus einer Koinzidenzmessung ergab sich ein 93 keV- γ -Strahl in Dy^{163} , entsprechend dem Übergang vom zweiten zum ersten Rotationsniveau. Kleinpoppen.

9476 G. F. Pieper and N. P. Heydenburg. *Coulomb excitation of iron-57.* Phys. Rev. (2) **107**, 1300—1302, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Washington, D. C., Carnegie Instit., Dep. Terr. Magn.) Vff. dehnten die COULOMB-Anregungsexperimente von Fe^{57} auf Energiebereiche oberhalb 140 keV aus. Die Existenz der angeregten Zustände bei 14, 137 und 365 keV wurde sichergestellt. γ -Strahlen mit Energien von 123, 228 und 350 keV wurden beobachtet und ihre Multipolarität bestimmt. Ein Energieschema auf Grund dieser und früherer Informationen wird vorgeschlagen: Grundzustand, Spin $1/2^-$; 14 keV-Zustand, Spin $3/2^-$; 137 keV-Zustand, Spin $5/2^-$; 365 keV-Zustand, Spin $5/2^-$. Die reduzierten Übergangswahrscheinlichkeiten $B(E2)$ für die beiden hoch angeregten Zustände betragen, gemessen in Einheiten von $e^2 \cdot 10^{-48} \text{ cm}^4$: 137 keV-Zustand, 0,050; 365 keV-Zustand, 0,033. Das Verhältnis der E2 zur M1-Komponente der γ -Strahlen beträgt: für 123 keV 0,04, 137 keV reine E2-Komponente, 228 keV 0,03, 350 keV 0,08, 365 keV reine E2-Komponente. Kleinpoppen.

9477 M. Mazari, W. W. Buechner and A. Sperduto. *Energy levels in chromium-52.* Phys. Rev. (2) **107**, 1383—1386, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Study.) Angeregte Zustände von Cr^{52} wurden an Hand der $\text{Mn}^{55}(\text{p},\alpha)\text{Cr}^{52}$ -Reaktion und durch unelastische Protonenstreuung an Cr untersucht. Solche Zustände wurden bei 1,433, 2,368, 2,648, 2,767, 2,965 und 3,161 MeV gefunden. Der Q-Wert für den Übergang im Grundzustand der Reaktion $\text{Mn}^{55}(\text{p},\alpha)\text{Cr}^{52}$ beträgt $2,568 \pm 0,008 \text{ MeV}$. Lohrmann.

9478 J. W. Green, A. J. Smith, W. W. Buechner and M. Mazari. *Excited states in Mn^{56} .* Phys. Rev. (2) **108**, 841—843, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Mit Hilfe eines elektrostatischen Beschleunigers und eines Breitband-Spektrographen werden die angeregten Zustände des Mn^{56} mittels der Reaktion $\text{Mn}^{55}(\text{d},\text{p})\text{Mn}^{56}$ bestimmt. Die Verteilung der Protonen wird bei den Ablenkwinkeln 10° , 30° und 60° bei einer einfallenden Deuteronen-Energie von 7,0 MeV und bei einem Winkel von 20° bei einer Deuteronen-Energie von 6,6 MeV beobachtet. Bei einer Anregungsenergie von mehr als 7 MeV werden 124 angeregte Zustände gefunden. Der Grundzustand für die obige Reaktion beträgt $5,047 \pm 0,005 \text{ MeV}$ und der erste angeregte Zustand $0,025 \pm 0,004 \text{ MeV}$. Eine tabellarische Zusammenstellung der gefundenen angeregten Zustände ist beigelegt. Siegel.

9479 Igal Talmi. *Ground state and excited levels of Cl^{40} .* Phys. Rev. (2) **107**, 1601—1602, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Princeton, N. J., Univ., Palmer Phys. Lab.) Die Berechnung der Terme von Cl^{40} erfolgt mit Hilfe von Matrixelementen der Kernwechselwirkung, die einer vorhergehenden Analyse der Wechselwirkungsenergien entnommen wurden. Der Wert $J = 2$ für den Spin des Grundzustandes ist in Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen.

Lohrmann.

9480 G. Goldring, Y. Wolfson and R. Wiener. *Search for monopole pairs from the second excited state of C^{12} .* Phys. Rev. (2) **107**, 1667—1668, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Rehovoth, Israel, Weizmann Inst. Sci.; Jerusalem, Israel, Hebrew Univ.) Bei einer sorgfältigen Suche nach Monopol-Paaren von dem zweiten angeregten Zustand von C^{12} konnten keine solchen Paare beobachtet werden.

Lohrmann.

9481 P. C. Simms and R. M. Steffen. *Lifetime of the 247-kev excited state of Cd^{111} .* Phys. Rev. (2) **108**, 1459—1461, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Dep. Phys.) Es wird gezeigt, daß Lebensdauermessungen angeregter Kernzustände durch außernukleare Effekte beeinflußt werden können. Durch geeignete Wahl der chemischen und physikalischen Form der radioaktiven Quelle jedoch lassen sich diese Wirkungen praktisch eliminieren. Unter Berücksichtigung dieser außernuklearen Störung wurde die Lebensdauer des 247 keV-Zustandes von Cd^{111} zu $122,3 \cdot 10^{-9} \pm 12 \cdot 10^{-9}$ s bestimmt. Ein Blockdiagramm des verwendeten Koinzidenz-Analysators wird angegeben.

Jörchel.

9482 G. T. Ewan. *The decay of Au^{193} and level scheme of Pt^{193} .* Canad. J. Phys. **35**, 672—692, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Montreal, Quebec, McGill Univ., Radiat. Lab.) Das aus dem Zerfall des im Synchrozyklotron mittels der Reaktion $\text{Au}^{197}(p,5n)$ erzeugten Hg^{193} entstehende Au^{193} mit einer Halbwertszeit von $17,5 \pm 0,2$ h wurde in trägerfreier Form mit einem Linsenspektrometer und einem magnetischen Spektrometer auf seine Konversionselektronen untersucht. Außerdem wurden die nicht konvertierten γ -Linien ausgemessen einmal mit einem NaJ(Tl)-Spektrometer und außerdem über die von ihnen an $1,6 \text{ mg/cm}^2$ erzeugten Photoelektronen mit dem Linsenspektrometer. Die Absolutintensität der γ -Übergänge wurde ermittelt über die Gesamtzahl der K-Quanten pro Zerfall, die auftreten einmal infolge Elektroneneinfang oder aber bei innerer Umwandlung. 0,08 % ergibt sich als obere Grenze für Positronenemission. Ferner wurden γ - γ -Koinzidenzen mit zwei NaJ(Tl)-Spektrometern gemessen und Elektron-Elektron-Koinzidenzen mit zwei Linsenspektrometern mit Stilben-Szintillatoren. Aus den beobachteten 28 γ -Übergängen unterhalb 500 keV wird ein Niveauschema für Pt^{193} abgeleitet. Der erste Anregungszustand dieses Kerns liegt bei 12,7 keV und hat eine mittlere Lebensdauer von $2,2 \pm 0,8 \cdot 10^{-9}$ s. Weitere Niveaus folgen bei 112,4; 117,9; 148,2; 186,1; 231,8; 268,2; 302,6; 452,5; 489,9 keV.

G. Schumann.

9483 V. Knapp. *Nuclear gamma ray resonance in ^{48}Ti .* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 194—200, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys.) Durch Protonenbeschuß von metallischem Ti im Zyklotron erzeugtes V^{48} wurde anschließend zu VCl_4 verarbeitet. Zum Vergleich mit dem 3,6 kg-Ti-Streukörper diente ein solcher aus Fe, der Wechsel erfolgte alle 3 min. Der Geometriefaktor mit Rücksicht auf die Ausdehnung der Streukörper wurde experimentell bestimmt durch Vorbeiführen eines schwachen V^{48} -Präparats und Ermittlung der Zählrate in Abhängigkeit von der Lage. Die Form der γ -Linie wurde berechnet unter Annahme einer Verzweigung Positronenemission: Elektroneneinfang = 1:1 und freier Rückstöße der Ti^{48} -Kerne unter Auflösung des TiCl_4 -Moleküls. Der Einfluß der Zusammenstöße von Rückstoßkernen im Dampf wurde aus der nichtlinearen Zunahme der Zählrate mit der Aktivität der Dampfphase bestimmt. Bei flüssigem Präparat lieferten beide Streukörper praktisch die gleiche Zählrate, bei teilweise

dampfförmigem Präparat nahm die Zählrate mit dem Ti-Streukörper je nach Temperatur um 20 bis 30 % zu, mit dem Fe-Streukörper nicht. Für die Niveaubreite des 990 keV-Zustandes ergab sich $1,08 \cdot 10^{-4}$ eV, für die mittlere Lebensdauer $6 \pm 2 \cdot 10^{-12}$ s. Dieser Wert ist um rd. einen Faktor 2 kleiner als der andernorts aus der COULOMB-Anregung ermittelte. Ähnliches gilt in etwas geringerem Ausmaß für alle doppelt geraden Kerne, die bisher mit beiden Methoden untersucht wurden.

G. Schumann.

9484 J. S. Bell and F. Mandl. *The polarization-asymmetry equality.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 272—274, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Harwell, Berks., Atom. En. Res. Establ.) Behandelt wird die Theorie der Doppelstreuung von Teilchen mit Spin 1/2. Die bisher vorliegenden Beweise dafür, daß die Polarisation nach der ersten Streuung gleich der Asymmetrie nach der zweiten ist, benutzen die Invarianz gegen Zeitumkehr und die Erhaltung der Parität. Es wird gezeigt, daß man zum Beweis nur die Invarianz gegen Zeitumkehr bzw. streng genommen die Reziprozität benötigt.

G. Schumann.

9485 B. Bleaney. *Non-conservation of parity.* Nature, Lond. **179**, 1101—1102, 1957, Nr. 4570. (1. Juni.) (New York, Columbia Univ.) Die von anderen Autoren an der β -Emission von ^{60}Co und ^{58}Co sowie am sukzessiven π - μ -Mesonenzerfall beobachteten Asymmetrien werden unter dem gemeinsamen Gesichtspunkt der Nichterhaltung der Parität zusammenfassend betrachtet.

S. Wagner.

9486 J. C. Taylor. *Space-time reflections and isobaric spin.* Nuclear Phys. **3**, 606—611, 1957, Nr. 4. (Juni.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol.) Protonen und Neutronen werden in einer 8-komponentigen Spinordarstellung zusammengefaßt. In dieser werden „unübliche“ Darstellungen der Spiegelungen in Raum und Zeit eingeführt (bei der die Protonen- und Neutronenkomponenten ineinander transformiert werden). Dabei geht zwar die Invarianz der Elektrodynamik gegen die Zeitumkehr verloren, jedoch bleibt (in einer gewissen Analogie zu der CP-Invarianz der Zweikomponententheorie) die CT-Invarianz erhalten. Auch die A-Teilchen kann man so zusammenfassen, wenn sie ein Paritätsdublett bilden.

Kümmel.

9487 L. C. Biedenharn and H. E. Rorschach. *Beta decay and the conservation of parity.* Phys. Rev. (2) **107**, 1075—1076, 1957, Nr. 4. (15. Aug.) (Houston, Tex., Rice Inst.) Vff. stellen eine von der gewöhnlichen Interpretation abweichende Interpretation der Experimente zur Diskussion, die die Nichterhaltung der Parität beim Beta-Zerfall aufzeigen. Als Voraussetzung geht ein, daß die Neutrino-ruhemasse exakt gleich Null ist. Mit dem YUKAWASchen Modell des Beta-Zerfalls ($1. \text{Neutron} \rightarrow \text{Proton plus virtuellem Boson}, 2. \text{virtuelles Boson} \rightarrow \text{Elektron plus Neutrino}$) kommt man dann zu folgendem: Für die Nukleonen werden C und P einzeln erhalten, während für die gesamte Beta-Wechselwirkung das Produkt CP erhalten bleibt. Wegen des LÜDERS-PAULI-Theorems ist das gleichbedeutend mit der Invarianz der Beta-Wechselwirkung gegenüber T.

Daniel.

9488 F. Boehm and A. H. Wapstra. *β - γ circular polarization correlation in a j - j transition.* Phys. Rev. (2) **107**, 1202—1203, 1957, Nr. 4. (15. Aug.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol.) Vff. maßen die Korrelation zwischen Beta- und zirkular polarisierter Gamma-Strahlung mit ihrer früher beschriebenen Apparatur, deren Analysator inzwischen mit P^{32} -Bremsstrahlung geeicht worden ist. Bei Sc^{46} liegt das Zerfallsschema $4 + (\beta^-)4 + (\gamma)2 + (\gamma)0 + \text{vor}$. Der Asymmetrieparameter A wurde zu $0,33 \pm 0,04$ gemessen. Dieses Resultat zeigt an, daß die Beta-Wechselwirkung eine Kombination zum mindesten von S und T oder V und A enthalten muß. Zusammen mit dem Ergebnis eines Experiments von

FRAUENFELDER et al. über die Elektronenpolarisation beim gleichen Isotop läßt sich das Ergebnis der Vff. mit der Zweikomponententheorie des Neutrinos unter Annahme einer Mischung von T mit beträchtlichen Anteilen S und V oder mit $C \approx 0$ bei FERMI-Wechselwirkung erklären. Daniel.

9489 I. M. Gel'fand and M. L. Tsetlin. *On quantities with anomalous parity and on a possible explanation of parity degeneracy of K-mesons.* Soviet Phys. JETP 4, 947—949, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 1107, 1956, Dez.) Im Zusammenhang mit dem ungeklärten Problem des K-Meson-Zerfalls wird allgemein das Verhalten von „Quantitäten“ (d. h. eine Darstellung der vollständigen LORENTZ-Gruppe einschließlich Spiegelungen der Raum- und Zeitkoordinaten) in bezug auf Spiegelungen untersucht. Es zeigt sich, daß außer den bekannten Paritäten in bezug auf Spiegelungen der Raum- und Zeitkoordinaten auch noch eine zusätzliche Möglichkeit existiert, die anomale Parität genannt wird. Danach lassen sich die Elementarteilchen in zwei Klassen mit normalen und mit anomalen Paritäten unterteilen. Schreibt man dem K-Meson anomale Parität zu, kann es, wie gezeigt wird, in zwei unterschiedlichen Zuständen räumlicher Parität existieren, deren Massen gleich sind. Da sie jedoch in π -Mesonen mit normaler Parität zerfallen, bedeutet das eine Nichterhaltung der Normalität bei langsamen Reaktionen. Das wiederum ist im Rahmen dieser Erklärung nur möglich, wenn die LAGRANGE-Funktion nicht invariant gegen Zeitspiegelungen ist. Jörchel.

9490 V. B. Berestetskii and Ju. A. Bychkov. *Scattering of K mesons with change of intrinsic parity.* Soviet Phys. JETP 5, 150—151, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 32, 181, 1957, Jan.) Es werden allgemeine Eigenschaften von K-Meson-Nukleonen-Stößen untersucht, bei denen bekanntlich die K-Mesonen ihre Parität ändern können (θ - τ -Umwandlung). Dazu wird die Wellenfunktion des Systems K-Meson + Nukleon als Kombination zweier Spinoren ψ_θ und ψ_τ dargestellt, die sich bei Spiegelung unterschiedlich transformieren. Die Matrix R, die gestreute Amplitude F und einfallende u verknüpft ($F = Ru$), läßt sich in der Form $R = a + bC_p$ darstellen (C_p = Operator der Paritätskonjugation). Es wird die allgemeine Form für die Amplitude bu, die Streuung mit Paritätsänderung beschreibt, abgeleitet. Es zeigt sich, daß bei der Streuung keine Polarisation der Nukleonen eintritt; ist jedoch das Nukleon vor der Streuung polarisiert, ändern die Spinkomponenten senkrecht zur Einfall- und Streurichtung ihr Vorzeichen. Die Ergebnisse lassen sich auch auf die Streuung von Σ - und Λ -Teilchen mit den Spins 1/2 an Kernen mit dem Spin 0 anwenden. Jörchel.

9491 Ju. K. Khokhlov. *Some sum rules for the cross sections of electric quadrupole transitions in the nuclear photoeffect.* Soviet Phys. JETP 5, 88—92, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 32, 124, 1957, Jan.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Mit Hilfe bekannter Parameter, die die Wirkungsquerschnitte von Dipolübergängen kennzeichnen, werden zwei Parameter für Quadrupolübergangs-Querschnitte abgeschätzt. Es zeigt sich, daß in mittleren und schweren Kernen das „Gravitationszentrum“ des Quadrupolübergangs-Querschnittes bei Energien oberhalb 10 bis 20 MeV gelegen ist. Jörchel.

9492 J. D. Jackson, S. B. Treiman and H. W. Wyld jr. *Coulomb corrections in allowed beta transitions.* Nuclear Phys. 4, 206—212, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Princeton Univ., N. J., Palmer Phys. Lab.) Für den erlaubten β -Übergang werden vollständige Ausdrücke für die Verteilungsfunktion gegeben, wobei alle COULOMB-Effekte berücksichtigt sind. Weiterhin werden berücksichtigt: Rückstoß, Kernorientierung und Effekte der Elektronenpolarisation. Die Ausdrücke sind

insofern allgemein, als keine Annahmen über die Invarianzen der Parität, Ladungskonjugation und der Zeitumkehr gemacht werden. Um zu beleuchten, welche Kombinationen der Vektoren auftreten, wenn die verschiedenen Symmetriegesetze verletzt werden, werden einfache Betrachtungen durchgeführt, die auf dem Verhalten der verschiedenen Impulse und Drehimpulse bei Raum- und Zeitumkehr beruhen. Weiterhin werden die Modifizierungen dieser Betrachtungen angedeutet, die auf Grund der COULOMB-Wechselwirkung im Endzustand nötig sind. Verschiedene Tests der Invarianz der Zeitumkehr, welche vor kurzem angeregt wurden, werden in Hinblick auf die Korrekturen durch COULOMB-Wechselwirkung erneut abgeleitet.

Leisinger.

9493 M. E. Ebel and G. Feldman. *Further remarks on Coulomb corrections in allowed beta transitions*. Nuclear Phys. 4, 213—214, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Madison, Univ. Wisc., Dep. Phys.) Die Ausdrücke, welche in der vorst. Arbeit nicht berücksichtigt wurden, sind hier der Vollständigkeit halber angegeben.

Leisinger.

9494 S. Ofer and R. Wiener. *Decay of Cr⁵¹*. Phys. Rev. (2) 107, 1639—1641, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Jerusalem, Israel, Hebrew Univ.) Das γ -Spektrum von Cr⁵¹ wurde untersucht zusammen mit dem Teil des Spektrums, der in Koinzidenz mit der starken 325 keV-Linie ist. Die Spektren der inneren Bremsstrahlung, die im Zusammenhang mit dem K-Einfang auf den Grundzustand und den 325 keV-Zustand auftreten, erweisen sich als in Übereinstimmung mit der Theorie. Zwei sehr schwache γ -Übergänge von 320 keV und 645 keV (Intensität 10^{-5} bzw. $5 \cdot 10^{-6}$ pro Zerfall) wurden gefunden; der 320 keV-Übergang ist in Kaskade mit der starken 325 keV-Linie.

Lohrmann.

9495 C. A. Fenstermacher, R. G. Bennett, A. E. Walters, C. K. Bockelman and H. L. Schultz. *Absolute intensities of resonance neutron capture gamma rays from Cd, Te and Sm*. Phys. Rev. (2) 107, 1650—1654, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Electron Accel. Lab.) Die absoluten Intensitäten der γ -Strahlung von 200 keV bis 650 keV, die nach dem Resonanzneutroneneinfang in Cd¹¹³, Te¹²³, Sm¹⁴⁹ und Sm¹⁵² entstehen, wurden gemessen. Die gg-Verbundkerne scheinen starke γ -Strahlung kleiner Energie zu emittieren, nicht aber der gu-Kern Sm¹⁵³.

Lohrmann.

9496 Bernd Cramemann, J. G. Pengra and I. E. Lindstrom. *Radiations from Ba¹³³*. Phys. Rev. (2) 108, 1500—1505, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Eugene, Oregon, Univ., Dep. Phys.) Die Erzeugung des Isotops Ba¹³³ erfolgt durch Neutronenbeschuß des Ba¹³². Mit Hilfe eines Szintillations-Spektrometers mit magnetischen Linsen werden folgende γ -Strahl-Niveaus gemessen: 0,079, 0,302 und 0,355 MeV mit den Intensitätsverhältnissen von 1:0,71:2,1 und den K-Konversionskoeffizienten $1,3 \pm 0,5$, $0,11 \pm 0,07$, $0,07 \pm 0,05$. Außerdem werden schwache Konversions-Elektronen bei 0,158 und 0,276 MeV beobachtet, die dem Ba¹³³ zuzuordnen sind, sowie γ - γ -Koinzidenzen. Ein vorläufiges Zerfallsschema von ${}^{133}_{56}\text{Ba} \xrightarrow{\gamma} {}^{133}_{55}\text{Cs}$ wird vorgeschlagen.

Siegel.

9497 Gunnar Bäckström and Torsten Lindquist. *Gamma lines from K⁴³*. Ark. Fys. 11, 465—466, 1956, Nr. 40. (Uppsala, Inst. Phys.) Um Diskrepanzen im Niveauschema von Ca⁴³ aufzuklären, wurde der Zerfall K⁴³ \rightarrow Ca⁴³ erneut mit einem Präzisionsspektrometer (doppelfokussierendes β -Spektrometer) und mit einem Koinzidenzspektrometer untersucht (Auflösungszeit 10^{-7} s). K⁴³ wurde als Spaltprodukt beim Beschuß von Vanadium mit 190 MeV-Deuteronen erhalten. Die Energien der beiden stärksten γ -Linien betragen $(373,7 \pm 0,4)$ keV und $(618 \pm 0,6)$ keV. Die Energie einer weiteren γ -Linie wurde mit einem Szintillations-spektrometer zu $(1,02 \pm 0,01)$ MeV bestimmt. Energiemessungen an den übrigen

Linien waren aus Intensitätsgründen nicht möglich. Die Koinzidenzmessungen ergaben Koinzidenzen der 374 keV-Linie mit den 1020-, 619- und 219-keV-Linien, dagegen keine Koinzidenzen zwischen den drei letzteren. Die 1,02 MeV-Linie scheidet als Cross-over zur 373-618-keV-Kaskade aus.

R. Bock.

9498 K. S. Bhatki, R. K. Gupta, S. Jha and B. K. Madan. *On the decay of ^{113}Sn and ^{121}Te .* Nuovo Cim. (10) **6**, 1461—1468, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Bombay, Tata Inst. Fund. Res.) Die γ -Strahlung des durch K-Einfang von Sn^{113} entstehenden In^{113} wurde an trägerfreien, chemisch abgetrennten Präparaten mit Szintillationszählern untersucht. Es gelang, die auftretenden γ -Quanten in ein Zerfallsschema des Sn^{113} einzuordnen und den Energieunterschied (36 keV) zwischen dem Grundzustand des Sn^{113} und einem neugefundenen 650 keV-Niveau des In^{113} zu berechnen. Bei entsprechenden Messungen an Te^{121m} und Te^{121} wurden neugefundenen γ -Quanten mit Energien von 70 keV und von 1130 keV. Sie konnten in ein Zerfallsschema des Te^{121m} eingeordnet werden. Die Messungen ließen sich dadurch erklären, daß das metastabile Te^{121} auch durch K-Einfang in ein Niveau des Sb^{121} 1130 keV über dem Grundzustand übergehen kann.

Langmann.

9499 F. Mandl. *The theory of angular correlations with polarization.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 177—193, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Harwell, Berks., Atom. Energy, Res. Establ.) Die Methode gestattet die Behandlung aller Polarisationsprobleme. Zunächst wird die Emission orientierter Kerne ausführlich erörtert, und zwar Emission nichtrelativistischer Teilchen und Photonenemission. Das Verfahren hat einen weiten Anwendungsbereich. Die Grundgrößen sind die reduzierten Matrixelemente von Tensoroperatoren, die für den Polarisationszustand charakteristisch sind mit Bezug auf Einteilchenzustände. Jede beliebige Korrelation kann durch diese Matrixelemente ausgedrückt werden. Als Beispiel eines komplizierteren Problems wird die Winkelkorrelation in einer γ -Kaskade behandelt, die von einem ursprünglich nichtpolarisierten Kern emittiert wird.

G. Schumann.

9500 F. C. Flack and P. Mason. *Angular correlations of gamma rays in ^{108}Rh .* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 247—251, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Exeter, Univ., Washington Singer Labs., Phys. Dep.) Als Strahlenquelle diente Ru^{108} . Messungen mit zwei NaJ-Kristallen, von denen der größere gute Auflösung für höhere γ -Energien, der kleinere für γ -Energien um 50 keV besaß. β -Strahlen waren durch Perspex-Absorber ausgeschaltet. Es wurden Koinzidenzen mit Auflösungszeiten $2 \cdot 10^{-8}$ s gemessen und die Winkelkorrelationen in den Kaskaden 550 — 55 und 440 — 55 keV untersucht. Zur Bestimmung der Lebensdauer des Zustandes bei 95 keV, von dem die 55 keV-Strahlung ausgeht, wurde die Auflösungszeit auf $7 \cdot 10^{-9}$ s herabgesetzt. Der Zähler für höhere γ -Energien war auf Nachweis aller Impulse entsprechend Energien größer als 350 keV eingestellt. Es wurden Verzögerungskurven aufgenommen und verglichen mit solchen, die sich mit prompten Koinzidenzen von Na^{22} -Vernichtungsstrahlung ergaben. Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß die γ -Strahlung von 55 keV vorwiegend M1-Charakter hat. Das Niveau 538 keV hat wahrscheinlich den Spin $7/2 +$ oder evtl. auch $9/2 +$.

G. Schumann.

9501 Ryotchi Kajikawa and Wataro Watari. *Inelastic scattering of nucleons by light nuclei.* Progr. theor. Phys. Kyoto **18**, 103—120, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Hiroshima Univ., Dep. Phys.) Zur Beschreibung der unelastischen Streuung von Nukleonen an leichten Kernen wird die Wechselwirkung dargestellt als Summe von Zweikörperpotentialen, welche die Wechselwirkung des Nukleons mit den schwach gebundenen Nukleonen der äußeren Schale des Kerna beschreiben und einem optischen Potential, welches die Wechselwirkung mit den Nukleonen

der inneren Schalen ausdrückt. Berechnungen des Wirkungsquerschnittes und der Winkelverteilung für C^{12} und Mg^{24} geben zwar einige Züge der experimentellen Resultate, insbesondere die 90° -Asymmetrie der Winkelverteilung wieder, zeigen jedoch eine große Empfindlichkeit gegenüber den Parametern des optischen Potentials sowie der Reichweite der Zweikörperkräfte. Stolz.

9502 L. I. Lapidus. *The optical theorem and elastic scattering through small angles.* Soviet Phys. JETP **4**, 937—939, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1099, 1956, Dez.) An Hand des optischen Theorems, nach dem der gesamte Wechselwirkungsquerschnitt proportional zum Imaginärteil der elastischen Vorwärts-Streumplitude ist, werden Zwei-Teilchenstöße behandelt, bei denen die Teilchen verschiedene Spins s_1 und s_2 haben. Die Ausdrücke für $s_2 = \text{beliebig}$ und $s_1 = \frac{1}{2}$ bzw. $s_1 = 1$ werden erörtert. Insbesondere wird die Anwendung der Ungleichung $\sigma(0^\circ) \geq k^2 \sigma_t^2 / 16\pi^2$ erläutert, die wesentliche Aussagen bei vielen Streuprozessen ermöglicht. Jörchel.

9503 B. A. Robson. *The mean free path of alpha particles in nuclear matter.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 126—128, 1958, Nr. 1 (Nr. 457). (1. Jan.) (Melbourne, Univ., Dep. Phys.) Vf. vergleicht die experimentellen Werte für die elastische Streuung von α -Teilchen im Energiebereich 10 bis 40 MeV mit Berechnungen nach dem klassischen Modell von PORTER (Ber. **35**, 1587, 1956) und dem optischen Modell (IGO und THALER, Ber. S. 456; CHESTON und GLASSGOLD, Univ. of Minnesota, Linear Accelerator Lab., Annual Progress Rep. 1957). Die mittlere freie Weglänge ergibt sich aus dem klassischen Modell nach Korrektur eines früheren Fehlers zu $4,5 \cdot 10^{-13}$ cm, aber dieser Wert erfordert eine sehr diffuse Dichteverteilung im Widerspruch zum Resultat nach dem optischen Modell. Gleicht man sich in dieser Beziehung an das optische Modell an, so wird die Diskrepanz zwischen beiden hinsichtlich der freien Weglänge noch vergrößert. Vf. hält daher einen Ausgleich zwischen beiden Modellen für unmöglich und bezweifelt die Brauchbarkeit der klassischen Beschreibung. G. Schumann.

9504 L. Rosen and J. E. Brolley jr. *Polarized protons from the elastic scattering of α -particles by hydrogen.* Phys. Rev. (2) **107**, 1454—1455, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Los Alamos, N. M., Univ., Sci. Lab.) Doppelstreuexperimente bei Energien von 2,9; 3,0 und 5,3 MeV haben gezeigt, daß die Spin-Bahn-Kopplung in Li^6 es ermöglicht, He^4 als Polarisator und Analysator für schnelle Protonen zu verwenden. Kürzliche Berechnungen über Phasenverschiebungen bei p- He^4 -Streuungen von GAMMEL und THALER sagten voraus, daß bei gewissen Winkeln die elastisch gestreuten Protonen bei Einfallsennergien von mindestens 10 MeV hoch polarisiert sein sollten. Vff. beschreiben eine experimentelle Anordnung zur Prüfung dieser Berechnungen: Ein H_2 -Target (4 at) wird bestrahlt von 25 MeV- α -Teilchen. Die unter einem Winkel von 25° gegenüber der Einfallrichtung der α -Teilchen herausgeschlagenen Protonen werden in einem He^4 -Target (4 at) gestreut und die Links-Rechts-Asymmetrie wird als Funktion des Streuwinkels gemessen: in einer Tabelle ist der Polarisationsgrad für Streuwinkel zwischen 26° und 143° angegeben. Die Brauchbarkeit des He^4 als Analysator des Polarisationszustandes für Protonen mit Energien von mindestens 10 MeV ist somit erwiesen. Kleinpoppen.

9505 J. S. Blair. *Elastic α angular distributions in the sharp cutoff model.* Phys. Rev. (2) **108**, 827—836, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Seattle, Wash., Univ., Dep. Phys.) Alle veröffentlichten Daten über Winkelverteilungen von an schweren oder mittelschweren Kernen elastisch gestreuten α -Teilchen mittlerer Energie sowie einige Beispiele elastisch gestreuter Protonen und Deuteronen werden nach dem halbklassischen Starken-Absorptions-Modell ausgewertet. Es zeigt sich, daß

der scharfe Begrenzungsradius zunimmt, wenn die Beschußenergie auf die COULOMB-Schranke erniedrigt wird. Der Zusammenhang zwischen diesen Ergebnissen und den Parametern des optischen Modells wird erörtert. Der scheinbare Widerspruch, daß die Radien des „Cutoff“-Modells wesentlich größer als die mittleren Radien des optischen Kernpotentials sind, ist in der unterschiedlichen Radiendefinition begründet. Tatsächlich entsprechen die am besten passenden kritischen Drehimpulse l' im Cutoff-Modell gerade den Drehimpulswerten l_m , die man bei bester Parameteranpassung aus dem optischen Modell errechnet und die gerade groß genug sind, damit das einfallende Teilchen klassisch die l_m -te Potentialschranke überwinden kann. Bei kleinen Eindringtiefen dürfte l_m der wichtigste „effektive“ Parameter sein. Jörcchel.

9506 Loyal Durand III. *Vacuum polarization effects in proton-proton scattering.* Phys. Rev. (2) **108**, 1597—1610, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (New Haven, Conn., Yale Univ.) Das Problem der Vakuumpolarisationsstreuung von Protonen durch Protonen wird mit Hilfe der Vakuumpolarisationswechselwirkung in erster Ordnung behandelt. Die durch die Wechselwirkung verursachten Phasenverschiebungen und der entsprechende Beitrag zur p-p-Streumatrix werden berechnet, wobei die Änderung der Wellenfunktion durch die Gegenwart des zwischen den Protonen herrschenden COULOMB-Feldes mit eingeschlossen ist. Andere elektromagnetische und relativistische Modifikationen der COULOMB-Streumplituden werden für den Grenzfall niedriger Energien untersucht. Für den Energiebereich 1,4 bis 4,2 MeV werden numerische Werte für die Vakuumpolarisationsbeiträge zum p-p-Streuquerschnitt angegeben, die maximale Änderungen von ca. 0,7 % hervorrufen und damit nachweisbar sind. Wegen ihrer ganz ähnlichen Winkelabhängigkeit mit der durch Kern-P-Wellenstreuung verursachten Änderung hat man bei Versuchen besonders sorgfältig zu verfahren. Jörcchel.

9507 H. Tyrén, Peter Hillman and A. Johansson. *The polarization of 173 MeV protons inelastically scattered by carbon.* Nuclear Phys. **3**, 336—339, 1957, Nr. 2. (Apr.) (Uppsala, Univ., Gustaf Werner Inst. Nucl. Chem.) Die Messungen wurden mit zwei aufeinander folgenden Kohlenstoffstreuern durchgeführt, wobei der Winkel des ersten variiert wurde, während der zweite lediglich einen festen Analysator (unter Verwendung von Szintillationsdetektoren) darstellte. Die einmal gestreuten Protonen wurden mit einem 90°-Magneten, der um den Streuer gedreht werden konnte, analysiert (Auflösungsvermögen entsprechend einer Halbwertsbreite von 2 MeV). Die Beziehung zwischen der mit dem Analysator gemessenen Asymmetrie und der Polarisation der einfallenden Protonen wurde empirisch gewonnen mit Hilfe von Protonen bekannter Polarisation (elastische Streuung an C bei 137, 155 und 220 MeV). Die Ergebnisse der Polarisationsmessungen der elastischen Streuung und der über den 4,4 MeV-Zustand des Kohlenstoffs verlaufenden unelastischen Streuprozesse werden graphisch dargestellt und mit der von anderen Autoren bei 155 und 220 MeV beobachteten Asymmetrie der Streuung verglichen. Die sich dabei ergebende Übereinstimmung zwischen Polarisations- und Asymmetriemessungen war nicht von vornherein zu erwarten. S. Wagner.

9508 Minoru Takeda, Michiya Kondo, Ryuzo Nakasima, Chuin Hu, Atsutomo Toi, Takashi Yamazaki and Shotaro Yamabe. *Elastic scattering of 5.7 MeV protons.* J. phys. Soc. Japan **12**, 979—980, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Osaka, Univ., Dep. Phys.; Kobe, Univ. Mercantile Marine.) Die Winkelverteilung von Protonen, die an Cu und Ni gestreut sind, weicht stark von der RUTHERFORD-Streuung ab. Vff. untersuchen mit Kernemulsionen an Fe, Cr, Ti und zum Vergleich auch Au, ob die Theorie von BROMLEY und WALL stimmt, daß diese Streuung von der spin-

abhängigen Kernwechselwirkung herrührt. Abschließende Ergebnisse sind in Kürze zu erwarten. Trier.

9509 L. M. Soroko. *Elastic (p-p)-scattering and peculiarities of interaction between pions and nucleons.* Soviet Phys. JETP **4**, 579—580, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 699—701, 1956, Okt.) Starke Wechselwirkung zwischen Pion und Nukleon kann auch bei der elastischen Proton-Proton-Streuung eine Rolle spielen. Das ist z. B. durch folgenden virtuellen Vorgang möglich: $p + p \rightarrow (\pi + N + p)^* \rightarrow p' + p'$. Rechnungen von AUSTERN. die diesen Mechanismus zugrunde legten, ergaben einen um zwei Größenordnungen zu großen Wirkungsquerschnitt. Das legt die Vermutung nahe, daß die Eigentümlichkeiten der elastischen p-p-Streuung durch den zweiten möglichen Mechanismus: $N + N \rightarrow \pi + N + N'$ zu erklären sind. Eine Nebeneinanderstellung der elastischen p-p-Streuung mit der Wechselwirkung zwischen einem Pion und einem Nukleon kann gemacht werden, wenn beide Prozesse bei gleicher Energie im Schwerpunkt-System verglichen werden. Das Produkt aus dem gemessenen differentiellen Wirkungsquerschnitt ($\theta = 90^\circ$) und dem Quadrat des Wellenvektors im Schwerpunktsystem ergibt bei 280 MeV (im Schwerpunktsystem) ein Maximum. Bei diesem Wert der Gesamtenergie treten auch die bekannten Eigentümlichkeiten der Prozesse: $p + p \rightarrow \pi^+ + d$, $\gamma + p \rightarrow \pi^+$ und $\pi^+ + p \rightarrow \pi^+ + p$ auf. Auch bei einer Energie von 600 bis 700 MeV tritt ein Maximum auf, das bekannten Erscheinungen der Pion-Nukleon-Wechselwirkung im gleichen Energiebereich entspricht. Ziock.

9510 M. G. Urlin and V. N. Mokhov. *Polarization of relativistic protons in Coulomb scattering.* Soviet Phys. JETP **4**, 738—740, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 842, 1956, Nov.) (Moscow, Inst. Engng. Phys.) Nach der Störungstheorie wird die Polarisation relativistischer, COULOMB-gestreuter Protonen berechnet. Für den integralen Querschnitt ergibt sich $\sigma_{1/2} - \sigma_{-1/2} = 2\pi^2 \ln 2(Z/137)^2 (\hbar^2 mc/p^2) \cdot KL$, mit $K = 1 - (\alpha\beta^2/1 - \beta^2)$, $L = [(\alpha - 1/2) - 1/2\alpha^2 v^2]/(1 - c^2)$. Danach verschwindet die Polarisation für $\beta = 0,6$ und $0,77$. Für $v \ll c$ geht der Ausdruck für die relative Polarisation in das bekannte Ergebnis von I. A. ZAVENIAGIN über. Die Ergebnisse können auch als Korrektur zur Polarisation bei der Kernstreuung verwendet werden. Jörchel.

9511 N. P. Bogachev. *Small angle elastic proton-proton scattering at 460, 560 and 660 MEV.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 361—363, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. URSS **103**, 806, 1956, Nr. 5.) (Acad. Sci., Inst. Nuclear Problems.) Da die differentiellen Wirkungsquerschnitte meist nur für Winkel zwischen 30° und 90° ermittelt wurden, führten Vff. Messungen bei 5° , 10° , 15° , 20° , 25° (Schwerpunktsystem) aus. Die totalen Wirkungsquerschnitte der elastischen Streuung wurden aus den eigenen differentiellen Wirkungsquerschnitten (bis 25°) zusammen mit solchen anderer Autoren (30° bis 90°) errechnet. $\sigma_{pp}^{\text{elast.}}$ ist bis zu Energien von 660 MeV konstant innerhalb der Meßgenauigkeit. Ferner werden angeführt $\sigma_{pp}^{\text{total}}$, $\sigma_{pp}^{\text{unelast.}}$ und die Wirkungsquerschnitte der Reaktion $p + p \rightarrow n + p + \pi^+$. Walz.

9512 V. P. Dzhelepov and V. I. Moskalev. *Total p-d cross section from 390 to 650 MeV.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 565—567, 1956, Nr. 5. (Sept./Okt.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) **110**, 539, 1956, Nr. 4.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Nucl. Probl.) Abwechselnd wurde die Schwächung eines Protonenstrahls beim Durchgang durch leichtes und schweres Wasser gemessen und daraus die Differenz der totalen Wirkungsquerschnitte $\sigma_{pd} - \sigma_{pp}$ bestimmt. Diese Differenz ist für den Energiebereich von 390 bis 650 MeV konstant. — Mit bekannten Wirkungsquerschnitten σ_{pp} wurden die zugehörigen σ_{pd} -Werte

ermittelt. Steigt die Protonenenergie von 390 auf 650 MeV an, nimmt σ_{pd} um 25 % zu, eine Folge des zunehmenden Wirkungsquerschnitts für Mesonenbildung bei Nukleon-Nukleontößen. Angeführt werden ferner die Werte $(\sigma_{pp} + \sigma_{pn}) - \sigma_{pd}$; diese übersteigen um wenigens die experimentellen Fehler. Danach wäre die Summe der einzelnen Nukleonwirkungsquerschnitte $\approx 8\%$ größer als der Deuteronwirkungsquerschnitt. Mögliche Ursachen dafür werden aufgezählt, schließlich die $(\sigma_{pp} + \sigma_{pn}) - \sigma_{pd}$ -Werte mit einer bestimmten „screening“-Theorie verglichen.

Walz.

9513 A. P. Kliucharev, B. N. Esel'son and A. K. Val'ter. *A study of the reaction of He^3 with deuterons.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 475—477, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) **109**, 737, 1956, Nr. 4.) (Acad. Sci. USSR, Physicotech. Inst.) Den Vff. erschien eine Nachprüfung der Reaktion $He^3(dp)He^4$ notwendig, weil die bisherigen Ergebnisse stärkere Diskrepanzen zeigten. Gemessen wurde σ_{90}° für Strahlenergien von 100 bis 1500 keV mit verschiedenen Komponenten des Deuteronenstrahls (D^{+2} , DH^+ , D^+). Gefunden wurde der Resonanzpeak bei 435 ± 30 keV, wo $\sigma_{90}^\circ = 63,4 \pm 3,2$ mbarn/sterad.

Walz.

9514 C. K. Bockelman and W. W. Buechner. *Angular distribution of protons from the $Ca^{40}(d,p)Ca^{41}$ reaction.* Phys. Rev. (2) **107**, 1366—1371, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol., Phys. Dep., Lab. Nucl. Sci.) Ein dünnes CaO -Target wurde mit 7 MeV-Deuteronen bestrahlt und die emittierten Protonen mit einem magnetischen Spektrographen untersucht. Ihre Winkelverteilung wurde an Hand der Theorie für Stripping-Reaktionen analysiert. Sie liefert Einzelheiten über den Neutroneneinfang in Ca^{40} , wobei bis zu 4,2 MeV angeregte Zustände von Ca^{41} entstehen. Zu diesen hochangeregten Zuständen passen auch andere Messungen über γ -Energien beim Neutroneneinfang. Es werden Einteilchen- $f_{7/2}$ -, $-p_{3/2}$ - und $-p_{1/2}$ -Zustände gefunden, aber kein $f_{5/2}$ -Zustand. Weitere Daten für die Bildung angeregter Zustände in Ca^{43} und Ca^{45} durch die (α,p) -Reaktion werden angegeben.

Lohrmann.

9515 J. S. Bame jr. and J. E. Perry jr. *$T(d,n)He^4$ reaction.* Phys. Rev. (2) **107**, 1616—1620, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.) Der differentielle Wirkungsquerschnitt für Neutronenerzeugung in der $T(d,n)He^4$ -Reaktion wurde für Deuteronenenergien von 0,25 bis 7,0 MeV gemessen und durch LEGENDRESche Polynome dargestellt. Der anomale Verlauf des totalen Wirkungsquerschnitts als Funktion der Energie deutet möglicherweise auf einen angeregten Zustand von He^5 bei 20 MeV hin.

Lohrmann.

9516 W. Toboeman. *Impulse approximation for stripping reactions.* Phys. Rev. (2) **108**, 74—76, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Cleveland, O., Case Inst. Technol.) Die Impulsnäherungsentwicklung wird auf Stripping-Reaktionen angewendet. Das erste Glied dieser Entwicklung erweist sich als identisch mit dem ersten Glied des BORNSchen Näherungsverfahrens. Die Zulässigkeit der Stoßnäherung für die Beschreibung von Stripping-Reaktionen erscheint eher gerechtfertigt als die der BORNSchen Näherung.

Lohrmann.

9517 Thomas Fulton and George E. Owen. *Stripping-type nuclear reactions.* Phys. Rev. (2) **108**, 789—794, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Baltimore, Maryland, Johns Hopkins Univ., Dep. Phys.) Vff. leiten eine exakte formale Beziehung ab, die den Anfangs- und den Endzustand einer Kernreaktion in symmetrischer Weise wiedergibt. Der hierfür notwendigen Berechnung des Wirkungsquerschnittes liegen die von LIPPMANN und SCHWINGER (Phys. Rev. **79**, 469, 1950) und von CHEW und GOLDBERGER (Phys. Rev. **87**, 778, 1952) angegebenen Ausdrücke zugrunde. Die Ergebnisse werden speziell auf d,n -Reaktionen angewendet,

wobei die COULOMB-Wechselwirkung nicht berücksichtigt wird. Die Abschätzung der einzelnen Terme des auf diese Weise erhaltenen Ausdruckes gibt einen Hinweis für die Ähnlichkeit der Ergebnisse, wie sie bei den verschiedenen Näherungen hinsichtlich einer direkten Wechselwirkung erhalten werden. Ein Term umfaßt den Zustand, der bei der Bildung eines Verbundkernes zu erwarten ist. Weiterhin werden Vorschläge gemacht, wie ein Einteilchenmodell für den Zwischenzustand beschrieben werden könnte. Ein erster Anhang befaßt sich mit den d,n-Reaktionen, bei denen das abgegebene Neutron nicht vom Deuteron stammt. Ein weiterer Anhang behandelt das Verhalten der GREENschen Funktion in der Nähe der Resonanzstreuung. Huber.

9518 A. W. Dalton, S. Hinds and G. Parry. *An investigation of the $^{18}\text{O}(d,\alpha)^{14}\text{N}$ reaction by magnetic analysis.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 252—256, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Liverpool, Univ., Nucl. Phys. Res. Lab.) Der Beschuß erfolgte mit 9 MeV-Deuteronen aus dem Zyklotron, z. T. unter Zwischenschaltung von Al-Absorbern. Die effektive Beschußenergie betrug 8,9; 7,2; 7,1; 6,8 MeV. Zur Untersuchung der α -Teilchen diente hauptsächlich ein magnetischer Spektrograph, in einigen Fällen auch eine photographische Methode. An Targets aus 0,7 mg/cm² Melinex-Film (C₅H₄O₂) traten durch die Bestrahlung in kurzer Zeit Materialveränderungen auf, so daß häufiger Ersatz nötig war. Bei Deuteronenenergien 6,8 und 8,9 MeV wurden für die den Übergängen in den Grundzustand und das 3,95 MeV-Niveau des N¹⁴ entsprechenden α -Teilchen die Winkelverteilungen gemessen. Dabei fand ein Target aus 1,1 mg/cm² Quarz Verwendung, das gegen die Bestrahlung unempfindlich genug war, so daß alle Wirkungsquerschnitte in absolutem Maß mit einer Fehlergrenze von $\pm 25\%$ ermittelt werden konnten. Die Winkelverteilungen haben ein Maximum in Vorwärtsrichtung mit Ausnahme der für 6,8 MeV Deuteronenenergie beim Übergang zum 3,95 MeV-Zustand. Dieser Übergang erfolgt vermutlich über einen Compound-Kern. Die einzige über einen Winkelbereich von 165° untersuchte Winkelverteilung (8,9 MeV, N¹⁴-Grundzustand) ist symmetrisch mit Bezug auf den Winkel 90°. Für den in diesem Fall maßgebenden Mechanismus kann aus den Ergebnissen noch keine Klarheit gewonnen werden. G. Schumann.

9519 B. M. Golovin and V. P. Dzhelepov. *An investigation of the elastic scattering of 590 Mev neutrons by neutrons.* Soviet Phys. JETP **4**, 303—309, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 194—201, 1956, Aug.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Nucl. Probl.) Im Winkelbereich von 30° bis 90° im Schwerpunktsystem wurden differentielle Wirkungsquerschnitte für die elastische n-n-Streuung gemessen. Die Daten wurden nach einer Differenzmethode mit den Streukörpern D₂O, H₂O, CH₂ und C gewonnen. Zur Bestimmung der n-n-Streuquerschnitte aus n-d-Streuxperimenten wurde eine theoretische Analyse der Neutron-Deuteron-Wechselwirkung durchgeführt. Folgende differentielle Wirkungsquerschnitte wurden gemessen (mbarn/sterad): 30° $5,8 \pm 0,8$; 49° $4,7 \pm 0,5$; 55° $3,8 \pm 0,4$; 67° $2,9 \pm 0,35$; 78° $2,3 \pm 0,30$ und 89° $2,5 \pm 0,25$. Bemerkenswert ist die starke Anisotropie $\sigma_{nn}(30^\circ)/\sigma_{nn}(90^\circ) = 2,3$. Die gemessenen Streuquerschnitte sind im untersuchten Winkelbereich innerhalb der Fehlergrenzen gleich den p-p-Streuquerschnitten. Diese Tatsache kann zusammen mit früher publizierten Ergebnissen der Vff. über n-n-Streuung mit 300 MeV-Neutronen als Beweis für die Ladungsunabhängigkeit der Kernkräfte bei hohen Energien gelten. R. Bock.

9520 Ken Kikuchi. *The penetration of the diffuse nuclear potential barrier.* Progr. theor. Phys. Kyoto **17**, 643—650, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Univ. Tokyo, Inst. Nuclear Study.) Berechnung des Transmissionskoeffizienten langsamer Neu-

tronen in einer diffusen Potentialbarriere mit exponentiellem Abfall. Es wird im Vergleich zur Potentialstufe um den Faktor 2 vergrößert. Eine erhebliche Vergrößerung ergibt sich für die Austrittswahrscheinlichkeit bei Berücksichtigung der COULOMB-Abstoßung. Anwendung auf die Verdampfung von α -Teilchen mit befriedigendem Resultat für das Energiespektrum. Kümmel.

9521 Mitsuji Kawai, Masayuki Nagasaki, Michitoshi Soga, Tokuo Terasawa, Haruo Ui and Yasushi Wada. *Cloudy crystal ball model for neutron reactions at higher energies.* Progr. theor. Phys. Kyoto **18**, 66—80, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Univ. Tokyo, Inst. Sci. a. Technol.; Tokyo Univ. Educat., Dep. Phys.) Anpassung des optischen Potentials für die Neutronenenergien von 3,5 bis 14 MeV an die experimentellen totalen Wirkungsquerschnitte für alle interessierenden Massenzahlen. Das Ergebnis ist, daß das optische Modell für den totalen Wirkungsquerschnitt ausreicht, die nicht-elastischen Wirkungsquerschnitte jedoch nicht richtig wiedergibt. Werte für die Parameter: Radius des Kernes $R = (0,5 + 1,35 A^{1/3}) \cdot 10^{-13}$ cm; Tiefe des Potentialtopfes 40 MeV. Der Imaginärteil steigt mit wachsender Energie von 2 auf 7 MeV. Kümmel.

9522 S. Mukherjee and M. K. Pal. *n-p and p-p scattering from Case-Pais model in the energy-range 91 Mev to 437 Mev.* Indian J. Phys. **31**, 415—430, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Calcutta, Inst. Nuclear Phys.) Ein Zweikörperpotential, zusammengesetzt aus zentralem und tensoriellem Anteil mit YUKAWA-Abfall sowie einer Spin-Bahn-Wechselwirkung vom CASE-PAIS-Typ wurde zur Berechnung (BORNSche Näherung) von n-p- und p-p-Wirkungsquerschnitten benutzt. Über die in den Potentialen auftretenden Parameter wurde so verfügt, daß eine möglichst gute Annäherung an experimentell erhaltene Werte erzielt wurde. Trotz dieser „besten Festlegung“ wird nur der n-p-Wirkungsquerschnitt für 91 bis 400 MeV befriedigend wiedergegeben; die beobachtete Isotropie der p-p-Streuung kommt für Winkel zwischen 35 und 90° nur bis zu 345 MeV richtig heraus, für höhere Energien wird eine zu große Vorwärtsstreuung errechnet. Walz.

9523 Walter Gilbert. *New dispersion relations for pion-nucleon scattering.* Phys. Rev. (2) **108**, 1078—1083, 1957, Nr. 4. (15. Nov.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Lyman Lab. Phys.) Es werden neue Beziehungen entwickelt, in denen der Imaginärteil der Streuamplitude durch eine Kopplungskonstante und ein Integral über das physikalische Spektrum des Realteils der Amplitude ausgedrückt wird. Diese Beziehungen werden zur Berechnung der Meson-Nukleon-Kopplungskonstanten aus experimentellen Phasenwinkeldaten sowie der s-Wellen-Streulängen aus p-Wellen-Daten benutzt. Für die Kopplungskonstante ergibt sich $f^2 = 0,084$. Jörchel.

9524 A. E. Ignatenko, A. I. Mukhin, E. B. Ozerov and B. M. Pontecorvo. *Interaction of π -mesons with lead, copper, oxygen and beryllium nuclei.* Soviet Phys. JETP **4**, 351—355, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 546—549, 1956, Okt.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Nucl. Probl.) Totale Wirkungsquerschnitte σ_t für die Wechselwirkung zwischen π -Mesonen und Beryllium, Kohlenstoff und Sauerstoff sowie Wirkungsquerschnitte σ_{in} für die inelastische Streuung von π -Mesonen an Beryllium, Kohlenstoff, Kupfer und Blei wurden für π -Energien von 140 bis 400 MeV gemessen. Mit Hilfe von Szintillationszählern wurde die Abschwächung eines Mesonenstrahls beim Durchgang durch den Streukörper bestimmt. Die Energieabhängigkeit der Wirkungsquerschnitte σ_t und σ_{in} sind den totalen Streuquerschnitten für π -Mesonen an Wasserstoff und Deuterium bezüglich des allgemeinen Verlaufs ähnlich. Der Analyse der Meßergebnisse wird ein optisches Modell zugrunde

gelegt, bei dem die Parameter des Potentials auf Grund der Annahme bestimmt wurden, daß die Wechselwirkung zwischen Mesonen und einzelnen Nukleonen stattfindet. Die gute Übereinstimmung zwischen berechneter und experimenteller Energieabhängigkeit der Wirkungsquerschnitte kann als Bestätigung dieser Annahme angesehen werden. Aus den Wirkungsquerschnitten bei 190 MeV, wo der reelle Anteil des Wechselwirkungspotentials durch Null geht, erhält man Informationen über den Kernradius. Die Werte für σ_t bzw. σ_{in} betragen $2\pi R^2$ bzw. πR^2 für einen Radius von $1,42 \cdot 10^{-13} \cdot A^{1/3}$ cm.

R. Bock.

9525 A. I. Mukhin and B. M. Pontecorvo. *Scattering of π^+ -mesons by hydrogen. II. Discussion and interpretation of the results.* Soviet Phys. JETP **4**, 373—381, 1957, Nr. 3. (Apr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 550—559, 1956, Okt.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Nucl. Probl.) In Fortsetzung einer früheren Arbeit (Sov. Phys. JETP **4**, 237, 1957) werden die Phasen bei der Streuung von π^+ -Mesonen an Wasserstoff bis herauf zu Energien von 307 MeV untersucht. Die Rechnung wurde mit Hilfe einer sehr schnellen elektronischen Rechenmaschine unter der Annahme durchgeführt, daß der Streuprozess genügend genau (a) durch S- und P-Wellen mit drei Parametern, (b) durch S-, P- und D-Wellen mit fünf Parametern beschrieben werden kann. Die Energieabhängigkeit der Phasenverschiebungen ist in Figuren dargestellt. Aus Messungen ergibt sich der Radius der Meson-Nukleon-Wechselwirkung zu etwa $7 \cdot 10^{-14}$ cm.

Reich.

9526 M. S. Kozodaev, R. M. Sulaev, A. I. Filippov and Ju. A. Shecherbakov. *Interaction between negative pions and helium nuclei at 330 Mev energy.* Soviet Phys. JETP **4**, 580—582, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 701—703, 1956, Okt.) (Joint Inst. Nucl. Stud.) Die Messungen, wurden in einer Diffusions-Nebelkammer von 270 mm Dmr. bei einem Helium-Druck von 14 at durchgeführt. Es wurden 97 Ereignisse aus 13000 Aufnahmen ausgewertet. Für die verschiedenen möglichen Wechselwirkungen ergaben sich folgende Wirkungsquerschnitte in mbarn. In Klammern die Zahl der jeweils beobachteten Ereignisse.

Gesamtwirkungsquerschnitt:	150 \pm 15	(97)
Unelastische Stöße:	99 \pm 12	(64)
Elastische Stöße:	51 \pm 9	(33)
Einfang mit Ladungsaustausch:	31 \pm 7	(20)
Unelastische Streuung ohne Ladungsaustausch:	65 \pm 10	(42)
Einfang durch (p-p)-Paare:	3 \pm 2	(2)
Erzeugung von π^+ -Mesonen:	3 \pm 2	(2)

Der differentielle Wirkungsquerschnitt für unelastische Streuung für drei Winkelbereiche in mbarn/sterad im Laborsystem beträgt:

0 — 60	60 — 120	120 — 180
7,9 \pm 2,0	2,5 \pm 0,8	4,5 \pm 1,5

Ziock.

9527 Ju. M. Popov. *Scattering of π -mesons on nucleons in higher approximations of the Tamm-Dancoff method.* Soviet Phys. JETP **5**, 131—133, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 169, 1957, Jan.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Nach der TAMM-DANCOFF-Methode wird die Nukleon-Mesonen-Gleichung für den Zustand mit dem Isotopiespin 3/2 in einer höheren Näherung als bisher untersucht. Hauptschwierigkeit dabei bilden die Divergenzen, die auch noch nach Beseitigung der in den Kernen auftretenden Unendlichkeitsstellen vorhanden sind.

Jörchel.

9528 Wilhelm Sander. *Strahlungsschäden in festen Körpern.* Naturwissenschaften **44**, 504—506, 1957, Nr. 19. (1. Okt. H.) (Göttingen, Univ., I. Phys.

Inst.) Es wird eine kurze Übersicht über die experimentellen Methoden zur Erzeugung und Untersuchung von Strahlungsschäden in festen Körpern gegeben. Die Art der Schäden wird in Form der verschiedenen möglichen Fehlordnungstypen diskutiert. Nach einem kurzen Hinweis auf die bei Bestrahlung von Alkalihalogeniden auftretenden optischen Absorptionsbanden wird auf den Fall der FRENKEL-Fehlordnung in Metallen näher eingegangen. Die Bildungsenergie, der Einfluß auf die elektrische Leitfähigkeit und die beim Ausheilen freiwerdende Energie werden besprochen. Hinweise auf die Einwirkung von Strahlung auf Legierungen, Halbleiter und Hochpolymere werden gegeben. Mehrere neuere, zusammenfassende Berichte über das Problem der Strahlungsschäden in Festkörpern werden im Literaturverzeichnis aufgeführt.

A. Weiß.

9529 G. R. Burbidge. *Acceleration of cosmic-ray particles among extragalactic nebulae*. Phys. Rev. (2) **107**, 269—271, 1957, Nr. 1. (1. Juli.) (Pasadena, Calif., Carnegie Inst. Washington, Inst. Technol., Mt. Wilson a. Palomar Obs.) Die geläufigen Theorien über die Beschleunigung kosmischer Partikel haben ihren Ausgangspunkt in dem ursprünglichen FERMI-Mechanismus. Für ein Teilchen in unserem Milchstraßensystem ergibt sich hieraus eine obere Grenzenergie von 10^{15} bis 10^{16} eV. Bei Berücksichtigung der Diffusion und der Struktur der interstellaren Magnetfelder steigt diese Grenzenergie auf 10^{17} eV an. Vf. überträgt den FERMI-Mechanismus für die Beschleunigung der kosmischen Teilchen auf die Zwischenräume von Nebelhaufen. Unter Voraussetzung angemessener Werte für die Größen $v = 2000$ km/s (relative Geschwindigkeit der kollidierenden Zentren), $N = 1,9 \cdot 10^5$ (Zahl der Zusammenstöße, ermittelt aus der HUBBLE-Konstante und der mittleren Entfernung der kollidierenden Zentren) des Goma-Nebelhaufens errechnet sich mit einer Injektionsenergie von $E_1 = 10^{15}$ bis 10^{17} eV (größte Energie eines Teilchens, die ausreicht, um unser Milchstraßensystem zu verlassen) die Maximalenergie aus der Formel $E_m = E_1 \exp\{(v/c)^2 N\}$ zu $E_m = 4 \cdot 10^{18}$ bis $4 \cdot 10^{20}$ eV.

Kleinpoppen.

9530 V. Z. Blank. *The vertex part at high energies*. Soviet Phys. Doklady **1**, 184—186, 1956, Nr. 2. (Okt.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. URRS **107**, 389, 1956, Nr. 3, März/Apr.) (M. V. Lomonosov Moscow State Univ.)

Lauterbach.

9531 H. Fay. *Statistical fluctuations occurring in electron-photon cascades of 1000 GeV primary energy*. Nuovo Cim. (10) **6**, 1516—1519, 1957, Nr. 6. (1. Dez.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. Phys.) Um einen Überblick über die bei der Entwicklung hochenergetischer Elektronen-Photonenkaskaden auftretenden Schwankungen in Teilchenzahl und Energieverteilung zu gewinnen, wird mit Hilfe einer Monte Carlo-Methode die Entwicklung von Kaskaden berechnet, die von Gammaquanten der Energie 1000 GeV ausgelöst worden sind. Die Rechnung erstreckt sich bis zu einer Schauertiefe von $t/t_0 = 1,5$ ($t_0 =$ Strahlungslänge). Es werden die exakten theoretischen Wirkungsquerschnitte für Bremsstrahlung und Paarerzeugung zugrunde gelegt. — Die erhaltene Anzahl von Schauerteilchen und deren Energieverteilung in verschiedenen Schauertiefen werden verglichen mit den von ARLEY nach der Kaskadentheorie berechneten entsprechenden Mittelwerten. Es zeigt sich dabei, daß in nicht seltenen Fällen Kaskadenentwicklungen auftreten können, die infolge statistischer Schwankungen erheblich von den theoretischen Mittelwerten abweichen. Die Schwankungen sowohl in der Teilchenzahl als auch in der Energieverteilung sind in Tabellen und Abbildungen zusammengefaßt.

Fay.

9532 I. M. Gremenitskii. *Investigation of high energy electron showers by the „Emulsion Chamber“ technique*. Soviet Phys. JETP **4**, 586—588, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 710—712, 1956, Okt.)

(Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) In einer Emulsionskammer, bestehend aus 24 Emulsionen von je $100\ \mu$ Dicke, wurde die Bildung von Elektronenschauern untersucht. Das Plattenpaket wurde in 20 km Höhe etwa 4h exponiert. Es wurden insgesamt 8 Schauer ausgezählt, deren Primärenergien zwischen $2 \cdot 10^{11}$ und $2,7 \cdot 10^{14}$ eV variierte. Zur Auswertung wurden nur Elektronenbahnen herangezogen, deren Flugrichtung einen Winkel von 1° mit der Schauerachse bildete, d. h., daß die beobachteten Elektronen eine Energie von mehr als 10^9 eV besaßen. Die auf diese Weise gemessene Teilchenzahl als Funktion der Weglänge stimmt mit den aus der Kaskadentheorie berechneten Werten überein. Ziock.

9533 S. I. Nikol'skii und I. E. Satsevich. *Influence of the earth's magnetic field on the space-distribution of particles in extensive air showers.* Soviet Phys. JETP **4**, 589—591, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 714—715, 1956, Okt.) (Acad. Sci. SSSR, Lebedev Phys. Inst.) Die räumliche Verteilung der ausgedehnten Schauer wird mit Hilfe von Zählrohranordnungen untersucht. Die Messungen wurden in 3860 m Höhe durchgeführt. In einer ersten Meßreihe wurde eine Zählrohranordnung benutzt, bei der um ein zentrales Zählrohr-Teleskop in einer radialen Entfernung von 18 m drei weitere Teleskope in einem gleichseitigen Dreieck aufgestellt waren. Die eine Spitze des Dreiecks wies nach Norden. Innerhalb der Meßgenauigkeit ergab sich bei dieser Messung keine Unsymmetrie der Intensitätsverteilung. Bei einer weiteren Messung wurden um eine zentrale Zählrohranordnung herum in den vier Himmelsrichtungen in einer radialen Entfernung von 100 m vier weitere Zählrohr-Hodoskope aufgestellt. Bei der Auswertung von 800 Schauern ergab sich diesmal eine Asymmetrie von 6 bis 10 %, um die der Schauerradius in der Ost-West-Richtung vergrößert war. Die Primärenergie der Schauer lag zwischen 10^{14} und 10^{15} eV. Ziock.

9534 N. G. Birger, V. V. Guseva, K. A. Kotelnikov, V. M. Maksimenko, S. V. Riabikov, S. A. Slavatinskii und G. M. Stashkov. *An analysis of some cosmic ray meson-production events. II.* Soviet Phys. JETP **4**, 836—841, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 982, 1956, Dez.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Drei Ereignisse der Mesonenerzeugung durch Teilchen der kosmischen Strahlung, deren Impulse durch eine magnetische Ablenkapparatur gemessen wurden, werden beschrieben. Als Nachweisinstrument dienten zwei Nebelkammern. Die Untersuchung bestärkt die Existenz einer großen Streuung in der Zahl sekundärer Teilchen und in der Energie, die auf Pionen übertragen wird. Leisinger.

9535 H. Schnelder. *An A. G. channel with four quadrupole magnets.* Nuclear Instr. **1**, 268—273, 1957, Nr. 5. (Sept.) (Pretoria, C. S. I. R., Nat. Phys. Res. Lab., Nuclear Phys. Div.) Mit Hilfe des bekannten Formalismus der Transformationsmatrizen für den Weg geladener Teilchen in einem magnetischen Quadrupolfeld werden die Formeln für Fokus, Bild- und Gegenstandsabstand bei einem einzelnen Magneten und der Raumwinkel bei einem Magnetlinsen-System hergeleitet. Die Gleichungen für die notwendige Form des Magnetfeldes werden graphisch gelöst. Die Brauchbarkeit der Methode wird experimentell mit Hilfe monochromatischer Elektronenstrahlen erprobt. Reich.

9536 B. N. C. Agu, T. Burdett and E. Matsukawa. *Transmission of electrons through aluminium foils.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 201—206, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Leicester, Univ., Dep. Phys.) Ein gut gebündelter Elektronenstrahl von einigen μ A fiel auf eine Folie und einen dahinter angebrachten Kollektor. Die anfänglichen Elektronenenergien lagen zwischen 250 und 750 keV. Der über die Folie und der über den Kollektor abfließende sowie der von reflektierten Elektronen herrührende Strom wurden gemessen. Für kleine Folien-

dicken traten wahrscheinlich infolge relativ großer Mengen sekundärer Elektronen negative Absorptionskoeffizienten auf. Im übrigen waren die extrapolierten Reichweiten kleiner als nach Zählrohr- oder Ionisationskammer-Messungen. Die Abweichungen liegen außerhalb der Meßfehlergrenzen. Mögliche Gründe werden diskutiert.

G. Schumann.

9537 Aaron Temkin. *Polarization and exchange effects in the scattering of electrons from atoms with application to oxygen.* Phys. Rev. (2) **107**, 1004—1012, 1957, Nr. 4. (15. Aug.) (Cambridge, Mass., Inst. Technol.) Vf. entwickelt eine Methode zum Einschluß von Polarisierungseffekten in die Streuung von energiearmen Elektronen an Atomen innerhalb des HARTREE-FOCK-Formalismus. Die Behandlung ist verschieden von der üblichen Entwicklung nach Eigenfunktionen des Atoms. Es treten zwei Arten von Termen auf, die von der Polarisierung herrühren: direkte Terme und Austauschtermine. Die direkten Terme führen asymptotisch zu dem klassischen Typ der Polarisierbarkeitskorrektur, die von BATES und MASSEY benutzt worden ist. Die Austauschtermine stellen eine spezifisch quantenmechanische Korrektur dar. Die Methode wird in gewisser Näherung auf die s-Wellen-Streuung von Elektronen an Sauerstoff angewandt; die Austauschtermine machen dabei etwa 15 % Beitrag zum Querschnitt.

Daniel.

9538 Richard A. Ferrell and John J. Quinn. *Characteristic energy loss of electrons passing through metal foils: momentum-exciton model of plasma oscillations.* Phys. Rev. (2) **108**, 570—575, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (College Park, Maryl., Univ.) Eine frühere Arbeit der Vff. (FERRELL, Phys. Rev. **101**, 554, 1956 und **107**, 450, 1957) wird erweitert, um eine geschlossene Theorie der von der kollektiven und individuellen Elektronen-Elektronen-Wechselwirkung herrührenden Effekte zu erhalten, die in Zusammenhang mit der Anregung von Plasmaschwingungen in einem entarteten Elektronengas durch den Einfall von schnellen Elektronen stehen.

Appel.

9539 Gottfried K. Wehner. *Sputtering yields for normally incident Hg^{+} -ion bombardment at low ion energy.* Phys. Rev. (2) **108**, 35—45, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Minneapolis, Minn., Gen. Mills, Mech. Div.) Graphit, Al, Si, Ti, V, Cr, Fe, Co, Ni, Cu, Ge, Zr, Nb, Mo, Rh, Pd, Ag, Hf, Ta, W, Re, Ir, Pt, Au, Th, U wurden kathodenzerstäubt durch Beschuß mit Hg -Ionen geringerer Energien (30 bis 400 eV). Bei einem Partialdruck des Hg von $1 \cdot 10^{-3}$ Torr und einem Restgasdruck von $\approx 10^{-6}$ Torr wird die Ausbeute (zerstäubte Atome/Ion) in Abhängigkeit von der Energie der bombardierenden Ionen bei einer Ionenstromdichte von 15 mA/cm^2 gemessen, wobei die Zahl der zerstäubten Atome durch den Gewichtsverlust des Targets bestimmt wurde. Es wurde gefunden, daß die Ausbeute im wesentlichen unabhängig ist vom Gasdruck (Partialdruck des Hg nicht Restgasdruck!) der Targettemperatur ($\approx 300^\circ\text{C}$) und der Ionenstromdichte jedoch proportional mit zunehmender Ionenenergie ansteigt. Ferner wird gezeigt, daß für Stoffe mit gleicher Kristallstruktur, die für gleiche Ausbeute erforderliche Ionenenergie proportional ist der Sublimationswärme und umgekehrt proportional $m_2/(m_1 + m_2)$ (m_1 = Atomgewicht des Ions, m_2 = Atomgewicht des Targetmaterials).

Nosseck.

9540 F. C. Hurlbut. *Studies of molecular scattering at the solid surface.* J. appl. Phys. **28**, 844—850, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Berkeley, Calif., Univ.) Streuungsmessungen mit Stickstoff-Molekular-Strahlen wurden an Stahl-, Aluminium- und Glasoberflächen ausgeführt. Polardiagramme zeigen, daß meist eine \cos -Verteilung der gestreuten Moleküle vorliegt. Mäßige Abweichungen von diesem Verhalten wurden bei Streuungen an Glasoberflächen gefunden. Aus Streuungsmessungen kann man Werte für den Impulsübertragungskoeffizienten f (s) in

verdünnten Gasströmen finden, wobei s das Verhältnis von gerichteter Gasstromgeschwindigkeit und wahrscheinlichster thermischer Geschwindigkeit der Moleküle ist. Zur Vervollständigung der Rechnung müssen Annahmen über den Energieaustausch an der Oberfläche gemacht werden. An Hand der Streuungsmessungen an Glasoberflächen wird ein Modell für die Wechselwirkung an der Oberfläche entwickelt. Zwei extreme Annahmen über den Energieaustausch ergeben Werte $f(s)$ von rd. 0,97 bei $s = 0,1$.
H. Meyer:

9541 E. R. Harrison. *Scaling laws for space charge dynamics.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 422—423, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Harwell, Berks., Atomic Energy Res. Est.) Literaturzusammenstellung und kurze Darstellung der allgemeinen Ähnlichkeitsgesetze, die für raumladungsbeschwerte Strömungen von beliebigem e/m gelten.
Veith.

9542 Yoshio Yasuoka. *On the space charge affected by the magnetic field. II.* J. phys. Soc. Japan **11**, 1292—1295, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Mitaka, Tokyo, Japan Radio Co., Ltd., Res. Sec.) In Fortsetzung der früheren Berechnungen und Experimente (Ber. S. 84) verbessert Vf. die Behandlung des Problems, indem er den Einfluß des Magnetfeldes auf die gestreuten Elektronen berücksichtigt. Dadurch nähern sich die berechneten den gemessenen Werten. Die Übereinstimmung wird als zufriedenstellend angesehen.
Vieth.

9543 Paul Schmidt. *Zur Berechnung des Grundzustandes des Lithiumatoms nach dem Variationsverfahren.* Diss. Univ. Leipzig 1957.
H. Ebert.

9544 G. W. Series and K. Willis. *Note on the Li II spectrum.* Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 274, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Das bisher vorliegende Beobachtungsmaterial über das Spektrum erlaubt eine Bestimmung des $1s2s^1S_0$ -Niveaus nur durch Extrapolation. Aus den extrapolierten Werten ergibt sich für $1s2p^1P_1 - 1s2s^1S_0$ eine Wellenlänge von 8517,7 Å. Mit diesem Übergang wird eine Linie bei $8517,1 \pm 1,5$ Å identifiziert, die bei einer Hohlkathodenentladung mit metallischem Li und He als Trägergas beobachtet wurde. Die Linie trat nur bei Vorhandensein anderer LiII-Linien auf und zeigte keine Korrelationen zu den Spektren der beobachteten Verunreinigungen.
G. Schumann.

9545 William F. Meggers, Mark Fred and Frank S. Tomkins. *Emission spectra of actinium.* J. Res. nat. Bur. Stand. **58**, 297—315, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Mit Hilfe kleiner Mengen von Actinium wurde das Spektrum des Elements in Hohlkathodenentladungen mit Argon und Krypton als Trägergas, in Bogen- und Funkenentladungen mit Kupfer- und Silberelektroden angeregt und mit hoher Dispersion aufgenommen. Etwa 500 Ac-Linien im Spektralbereich von 2060 bis 7900 Å wurden vermessen und ihre Intensitäten geschätzt. Durch Vergleich des Verhaltens der Linien unter verschiedenen Anregungsbedingungen konnten die Linien nach Ac I-, Ac II-, Ac III- und Ac IV-Linien geordnet werden. Die Analyse der ersten drei Spektren des Ac gab Aufschluß über die Niveaus, die Spektraltermen und die Elektronenkonfiguration. Die Grundzustände sind: Ac III $(7s)^2S_{1/2}$, Ac II $(7s^2)^1S_0$ und Ac I $(6d7s^2)^2D_{3/2}$. Ein Vergleich mit den Spektren der chemisch homologen Elemente Scandium, Yttrium und Lanthan zeigte, daß Actinium hauptsächlich dem Yttrium ähnelt. Dabei treten ähnlich wie bei Lanthan weitere ungerade Terme auf, die auf die Anwesenheit des 5f-Elektrons hinweisen. Außer einer Tabelle sämtlicher gefundenen Ac-Linien enthält die Arbeit die Termtabellen des neutralen, des einfach- und des doppeltionisierten Actiniums und Tabellen der klassifizierten Linien für die drei ersten Spektren. Bartholomeyczzyk.

9546 D. E. Bedo and D. H. Tomboulia. *K-emission spectrum of metallic lithium.* Phys. Rev. (2) **109**, 35—40, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ.) Photometrische Untersuchungen im Spektralbereich zwischen 60 und 600 Å, angestellt an aufgedampftem Lithium. Ein Maximum der $I(E)/\nu^2$ -Kurven liegt bei Photonenenergien von 54,02 eV (229,50 Å). An der zu höheren Energien zugewandten Seite ist die Intensität bei 54,58 eV auf die Hälfte abgefallen; das Energieintervall vom Maximum bis zur oberen Bandgrenze erstreckt sich über 1,18 eV. Ein steiler Abfall wurde in Übereinstimmung mit Untersuchungen anderer Autoren nicht gefunden. Ein zweites, diesem recht ähnliches Band besitzt ein Maximum bei 82,83 eV. Es wird einem K-Satelliten zugeschrieben.

Weyerer.

9547 Jassim M. El-Hussaini and S. T. Stephenson. *Single-crystal orientation effects in K X-ray absorption spectra of Ge.* Phys. Rev. (2) **109**, 51—54, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Pullman, Wash., State Coll.) Obgleich die Polarisation nur 7 % betrug, wurden Änderungen in der Feinstruktur des Röntgen-K-Absorptionspektrums an dünnen Ge-Einkristallen festgestellt, sofern man die Kristallorientierung variiert (0° , 45° , 90°). Vermessen wurde die kurzwellige Seite der K-Kante zwischen 75 und 280 eV. Die gefundenen Lageänderungen sind mit Literaturangaben verglichen und diskutiert worden. Weitere Messungen beschäftigen sich mit einem Vergleich von reinem Germanium mit einer Germanium-Silicium-Legierung (7 % Si, bis 60 eV vermessen). Sie decken eine erheblich veränderte Feinstruktur und eine Wanderung der K-Kante auf.

Weyerer.

9548 G. B. Deodhar and R. C. Karnatak. *L-emission spectrum of samarium (62).* J. sci. industr. Res. (B) **15**, 615—618, 1956, Nr. 11. (Nov.) (Allahabad, Univ., Phys. Dep., X-ray Lab.) Es wurde das Röntgen-L-Emissionsspektrum des Sm mit einem fokussierenden Kristallspektrometer hoher Auflösung neu aufgenommen und vermessen. Wellenlängen und Frequenzen der Emissionslinien und die daraus folgenden Energierterme des Sm wurden (unter Verwendung der in Absorption gefundenen Werte anderer Autoren) tabellarisch zusammengestellt.

Kahle.

9549 P. S. Kireev. *Fine structure of He³ II λ 4687 Å allowing for the Lamb shift of the $nS_{1/2}$ levels.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 294—295, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni.) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. URSS **108**, 226, 1956, Nr. 2.) (Univ. Lomonosov Moscow) Die Untersuchung der Feinstruktur der Linie 4687 des einfach ionisierten Heliumisotops ³He mit einem PEROT-FABRY-Interferometer und einer mit flüssigem Stickstoff gekühlten Hohlkathodenentladung als Lichtquelle ergab befriedigende Übereinstimmung mit den von der Theorie einschließlich LAMB-Shift vorhergesagten Aufspaltungen.

Bartholomeyczuk.

9550 Woldemar Böttcher. *Quantitative Messung des ³P-Seriengrenzkontinuums von Mg.* Z. Phys. **150**, 336—345, 1958, Nr. 3. (14. Febr.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Die Kenntnis der Absorptionskoeffizienten der Seriengrenzkontinua von Mg ist für die Astrophysik von Interesse, da Mg wegen seiner relativen Häufigkeit einen merklichen Beitrag zum kontinuierlichen Absorptionskoeffizienten der stellaren Materie liefert. Vf. beschreibt eine Lichtquelle, um das bei $\lambda = 2514$ Å beginnende Seriengrenzkontinuum von Mg, das an den Term 3^3P anschließt, bei bekannter Temperatur und Elektronendichte in Emission zu erzeugen. Der Absorptionskoeffizient κ_ν an der Seriengrenze ergibt sich unter Benutzung des f-Wertes $f_\lambda = 3338\text{Å} = 1,85 \cdot 10^{-2}$ (Übergang 3^3P-5^3S) zu: $\kappa_\nu = 4,5 \cdot 10^{-17} \text{ cm}^2$ (= Absorptionskoeffizient pro Atom). Der Fehler der Relativmessung $\kappa_\nu:f$ beträgt etwa 10 %. Der relative Verlauf des Absorptionskoeffizienten ist graphisch dargestellt und folgt der Beziehung $\kappa_\nu \sim \nu^{-14}$. Die Regel von

INGLIS und TELLER über den Zusammenhang zwischen der Hauptquantenzahl der letzten, getrennt beobachtbaren Linie einer Serie und der Konzentration der Störteilchen läßt sich mit guter Genauigkeit anwenden. Diese Beziehung stellt daher bei allen wasserstoffähnlichen Seriengrenzen ein Hilfsmittel dar, eine einfache und zuverlässige Bestimmung der Elektronendichte vorzunehmen.

Kleinpoppen.

9551 S. E. Frisch und E. K. Kraulinja. *Bestimmung der Wirkungsquerschnitte für Stöße zweiter Art aus der sensibilisierten Fluoreszenz*. Phys. Abh. Sowjet. **10**, 73—77, 1957. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **101**, 837—840, 1955.) (Leningrad, Staatl. A. A. Shdanow-Univ., Phys. Inst.) Aus der Diskussion der Elementarprozesse bei der sensibilisierten Fluoreszenz von Na in Hg wird zunächst ein allgemeiner Ausdruck für die Wirkungsquerschnitte der Anregung eines Terms von Na durch Hg Atome in 3P_1 im Stoß 2ter Art berechnet, der bei Vernachlässigung der Kaskadensprünge und des Überganges auf Zwischenterme aus den Linienintensitäten relative Werte für den Wirkungsquerschnitt zu berechnen erlaubt. Die Experimente ergaben für die nS und nD-Terme des Na einen starken Anstieg des Wirkungsquerschnittes mit abnehmenden Differenzen zwischen der Anregungsenergie der Na-Terme und der Anregungsenergie von 3P_1 von Hg, jedoch zeigt sich auch, daß die Vernachlässigung der Kaskadensprünge nicht gerechtfertigt ist.

Bartholomeyczky.

9552 J. R. Dixon and F. A. Grant. *Decay of the triplet P levels of neon*. Phys. Rev. (2) **107**, 118—124, 1957, Nr. 1. (1. Juli.) (College Park, Maryl., Univ.) Die Energiedifferenz der metastabilen Triplett-Zustände 3P_0 und 3P_2 des Neons liegt in der Größenordnung von 2 kT bei Raumtemperatur, so daß durch Stöße induzierte Übergänge zwischen diesen Zuständen eine große Rolle bei ihrem Zerfall spielen. Vff. untersuchen die Zerfälle dieser metastabilen Zustände durch die folgenden Prozesse: 1. durch Diffusion und vollständige Vernichtung des Anregungszustandes an den Wänden des Behälters, 2. durch Stöße von je zwei Stoßpartnern, 3. durch Übergänge zu einem kurzlebigen Zustand beim 2-Teilchen-Stoß. Mittels einer Absorptions-Zerfalls-Meßmethode wurde die Strom- und Druckabhängigkeit des 3P_0 -Zustandes im Neon bestimmt. Bei „normalen“ Anregungsströmen ist der Zerfall des 3P_0 -Zustandes nichtexponentiell und vom Strom abhängig, bei extrem kleinen Anregungsströmen jedoch exponentiell und vom Strom unabhängig. Die experimentell ermittelten mittleren Lebensdauern solcher exponentiellen Zerfälle stehen im Einklang mit den üblichen theoretisch erhaltenen Beziehungen, die basieren auf der Vorstellung der Zerstörung der metastabilen Zustände durch Diffusion an die Gefäßwände bei niedrigem Druck und auf der Zwei-Teilchen-Stoß-Theorie bei hohen Drucken. Die Druckabhängigkeit des Zerfalls des 3P_2 -Zustandes [— gemessen zwischen 2 und 20 Torr, wo die Diffusionsverluste klein sind —] stimmt jedoch nicht mit den theoretischen Voraussagen überein, wie GRANT bereits berichtete.

Kleinpoppen.

9553 K. N. Mochalov and E. L. Raff. *The role played by the surrounding medium in the excitation of atomic spectra in an arc discharge*. Soviet Phys., Tech. Phys. **1**, 487—492, 1956, Nr. 3. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow **26**, 505, 1956, Nr. 3, März.) Durch Aufnahmen der Spektren verschiedener Metalle im spektralanalytisch wichtigen UV-Bereich in Bogenentladungen in Luft-, Argon- und Heliumatmosphären bestätigten Vff., daß mit zunehmender Bogen-temperatur — entsprechend der Zunahme der Ionisierungsspannung des umgebenden Gases — die Bogenlinien geschwächt und die Funkenlinien verstärkt werden. Die Annahme, daß kurze Bogenentladungen praktisch im Elektroden-dampf arbeiten, ist demnach aufzugeben.

Bartholomeyczky.

9554 G. Boldt. *Messung der Absorptionssoszillatorenstärke der Magnesium-Interkombinationslinie bei 4571 Å.* Z. Phys. **150**, 205—214, 1958, Nr. 2. (27. Jan.) (Kiel, Univ., Inst. Experimentalphys.) Aus der bekannten Beziehung $1/k_\lambda$

$d\lambda = \int \ln I(o)/I_\lambda(e) \cdot d\lambda = \pi e^2 / mc^2 \cdot \lambda^2 N f$ läßt sich die „Absorptionssoszillatorenstärke“ f einer Spektrallinie aus den experimentell ermittelten Werten des Integrals und der Teilchendichte N der absorbierenden Atome erhalten. Während der Wert des Integrals ohne wesentliche Schwierigkeiten hinreichend genau zu erhalten ist, ist die Bestimmung der Teilchendichte erfahrungsgemäß recht schwierig. Die Teilchendichte, die sich bei einer bestimmten Temperatur T einstellt, ist nämlich keineswegs immer durch die Teilchendichtegleichung des betreffenden Metalls gegeben, so daß die Berechnung der Oszillatorenstärke f aus dem experimentell gewonnenen Produkt Nf unter Anwendung der Teilchendichtegleichung zu einem falschen Ergebnis führen kann. Vf. gibt ein Verfahren an, um diese Unsicherheit auszuschließen: Wird ein Metaldampf langsam abgekühlt, dann sollte die aus der Dampfdruckgleichung berechnete Teilchendichte N stets proportional dem aus spektroskopischen Messungen erhaltenen Produkt $N'f$ sein, d. h. wenn in einem Diagramm $\ln N'f$ und $\ln N$ gegeneinander aufgetragen werden, dann müßte sich eine Gerade mit der Steigung 1 ergeben, die die $\ln N'f$ -Achse im Punkte $\ln f$ schneidet. Abweichungen der Teilchendichte N' von der berechneten Dichte N äußern sich nun so, daß in dem genannten Diagramm die Wertepaare $(\ln N'f, \ln N)$ keine Gerade liefern. Zur Bestimmung der Absorptionssoszillatorenstärke ist es dann nur erforderlich, durch die Meßpunkte im $(\ln N'f, \ln N)$ -Diagramm eine glatte Kurve zu zeichnen und an diese Kurve die Tangente mit der Steigung 1 zu legen. Diese Tangente schneidet dann $\ln N'f$ -Achse im Punkte $\ln f$. Die Anwendung dieses Verfahrens auf die Mg-Interkombinationslinie $3^1S_0-3^3P_1$ bei $\lambda = 4571 \text{ Å}$ liefert die Absorptionssoszillatorenstärke $f = 5,0 \cdot 10^{-6} \pm 20 \%$.
Kleinpoppen.

9555 L. A. Wainstein und B. M. Jaworski. *Über eine Näherungsrechnung für die Oszillatorstärke und den Wirkungsquerschnitt der Photoionisation.* Phys. Abh. Sowjet. **10**, 64—72, 1957. (Dtsch. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. **27**, 712—718, 1954.) Nach einem kurzen Überblick über die wellenmechanischen Ausdrücke für die Oszillatorstärke optischer Übergänge und dem Wirkungsquerschnitt der Photoionisation sowie den modellmäßigen Berechnungen der benötigten Matrixelemente werden angenäherte Radialwellenfunktionen für Grundzustände, angeregte Zustände und kontinuierliche Zustände teils durch analytische Approximation von nach der Methode des self consistent fields berechneten n Wellenfunktionen, teils nach anderen Verfahren aufgestellt. Mit diesen werden für einige Elemente die Oszillatorenstärken und die Wirkungsquerschnitte für Photoionisation berechnet und mit experimentellen sowie nach der Methode des self consistent fields berechneten Werten verglichen. Mit Hilfe einer Relation von MILNE wird für die Strahlungsrekombination im Plasma ein nur numerisch auswertbarer Ausdruck abgeleitet.

Bartholomeyczky.

9556 I. I. Sobelman. *Über Beziehungen zwischen statistischer Theorie und Stoßtheorie der Breite von Spektrallinien.* Phys. Abh. Sowjet. **10**, 83—86, 1957. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **98**, 43—45, 1954.) Die Grundlagen der Stoßtheorie und der statistischen Theorie für die Verbreiterung von Spektrallinien wurden diskutiert. Es wird gezeigt, daß man durch Entwicklung des im Verbreiterungsintegral der Stoßtheorie auftretenden Phasenbeitrages $\varphi(t)$ unter Beschränkung auf die ersten Entwicklungsglieder die statistische Verteilung in den Flanken der Linie ableiten kann. Aus der Kleinheit der höheren Glieder ergibt sich eine Beziehung für die Grenze der Anwendbarkeit der statistischen Theorie, wie sie auch von andern Autoren bereits angegeben wurde.

Bartholomeyczky.

9557 W. S. Fursov, M. N. Oganow und A. R. Striganov. *Die Verbreiterung der Spektrallinien und die Oszillatorstärke von Edelgasen.* Phys. Abh. Sowjet. **10**, 97—100, 1957. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **101**, 453—455, 1955.) Mit Drei-Prismenspektrograph und PEROT-FABRY-Interferometer im Parallelstrahlengang des Spektrographen wurde spektralphotometrisch die Linienbreite von 7 Argonlinien im Druckbereich von 0,1—200 Torr gemessen. Vakuumapparaturen, Lichtquelle und Meßverfahren wurden beschrieben und die Ergebnisse bezüglich der Resonanztermbreite diskutiert. Aus der Druckabhängigkeit der auf 1P , endenden Linien wurde auf die Linienstärke der Resonanzlinie geschlossen. Bartholomeyczzyk.

9558 Sigeru Huzinaga. *He-He repulsive potential.* Progr. theor. Phys., Kyoto **17**, 512—513, 1957, Nr. 3. (März.) (Kyoto Univ., Dep. Industr. chem.) Für die Berechnung der Wechselwirkungsenergie infolge der Abstoßung von zwei He-Atomen wird die Berechnung von GRIFFING und WEHNER (J. chem. Phys. **23** 1024, 1955) herangezogen und verallgemeinert. Die numerische Rechnung ergibt für $V(R) = E(R) - E(\infty)$, wobei E die totale Energie des He-He-Systems ist, in den Fällen der internuklearen Distanz $R = 1,0, 1,5, 2,0$ Werte, die sich mit abnehmendem R weit von den durch AMDUR und HARKNESS (Ber. **35**, 94, 1956) gewonnenen experimentellen Ergebnissen entfernen. Fieber.

9559 Günter Biess. *Eine Berechnung der Wechselwirkungsenergie zweier Wasserstoffatome für mittlere bis große Kernabstände unter Verwendung des Variationsverfahrens.* Diss. Univ. Leipzig 1957. H. Ebert.

9560 Martin J. Reissfeld and Edward A. Mason. *Calculation of kinetic theory collision integrals by interpolation.* J. chem. Phys. **24**, 171—172, 1956, Nr. 1. (Jan.) (College Park, Maryl., Univ., Inst. Molecul. Phys.)

9561 James R. Arnold. „Smoothed potential“ theory of chemical binding. J. chem. Phys. **24**, 181—184, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Princeton, N. J., Univ., Dep. Chem.) Beggerow.

9562 R. D. Brown and Anne Penfold. *The molecular orbital parameters for conjugated nitrogen atoms.* Trans. Faraday Soc. **53**, 397—402, 1957, Nr. 4 (Nr. 412). (Apr.) (Univ. Melbourne, Dep. Chem.) Bartholomeyczzyk.

9563 Kimio Ohno. *On the electronic structure of the BH molecule.* J. phys. Soc. Japan **12**, 938—950, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Tokyo, Univ. m Fac. Sci., Dep. Phys.) Zuerst wird die Elektronenstruktur des BH-Moleküls nach der HEITLER-LONDONSchen Methode ohne Zuhilfenahme empirischer Daten berechnet. Man findet eine nur mäßige Übereinstimmung mit dem Experiment. Daraus wird geschlossen, daß Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Elektronenkonfigurationen in die Rechnung einbezogen werden müssen. Bei dieser Berechnung werden alle die Konfigurationen berücksichtigt, bei denen zwei Elektronen des B-Atoms im $1s$ -Zustand verbleiben. Die Ergebnisse zeigen eine wesentlich bessere Annäherung an die experimentellen Resultate als die ohne Berücksichtigung dieser Wechselwirkung gewonnenen. Auch.

9564 Ta-You Wu and A. B. Bhatla. *On the coupling between electronic and nuclear motions in molecules.* J. chem. Phys. **24**, 48—52, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.)

9565 Arthur A. Evett. *Ground state of the helium-hydride ion.* J. chem. Phys. **24**, 150—152, 1956, Nr. 1. (Jan.) (New Haven, Conn., Yale Univ., Dep. Phys.)

9566 R. T. Sanderson. *Electronegativities and bond energies.* J. chem. Phys. **24**, 166—167, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Iowa City, I., State Univ., Dep. Chem.)

9567 Gilbert Amat, Mark Goldsmith and Harald H. Nielsen. *Influence of Fermi resonance on the centrifugal stretching constant of a linear molecule.* J. chem. Phys. **24**, 44—47, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys. Astr.)

9568 G. W. Wheland and P. S. K. Chen. *Some semiempirical quantum-mechanical calculations for ammonia and for diimide.* J. chem. Phys. **24**, 67—70, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Univ., Dep. Chem.)

9569 Henry Cohn, C. K. Ingold and H. G. Poole. *Rotation-resisting energy barrier in the nitric acid molecule.* J. chem. Phys. **24**, 162, 1956, Nr. 1. (Jan.) (London, Engl., Univ. Coll.)
Beggerow.

9570 Reikiti Itoh. *Effect of the basic strength of attached groups on light absorption spectra I. Light absorption of triphenylmethane dyes.* J. phys. Soc. Japan **12**, 644—652, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res. Kokubunzi.)
Berechnung der elektronischen Energieniveaus, der Elektronendichten und der Bindungsstärken typischer Triphenylmethanfarbstoffe mit Hilfe der LCAO MO-Methode.
Bartholomeyczuk.

9571 C. W. Nutt and A. Labbaut. *Optical dispersion electrons, molecular structure, thermodynamic properties and electron impact ionization of saturated hydrocarbons. I. The determination of the effective number of dispersion electrons and the correlation with molecular structure.* Trans. Faraday Soc. **53**, 729—732, 1957, Nr. 6 (Nr. 414). (Juni.) (Birmingham, Univ., Chem. Engng. Dep.)
Durch Kombination der LORENTZ-LORENZschen Gleichung für den Berechnungsindex mit der BECQUERELSchen Beziehung für die VERDETSche Konstante wird eine einfache Methode zur Berechnung der Zahl der Dispersionelektronen pro Molekül aus dem Brechungsindex und der VERDETSchen Konstanten für nur eine Wellenlänge sowie der Dichte und dem Molekulargewicht abgeleitet. Das Verfahren ist anwendbar auf Substanzen, deren Dispersion durch eine von der zur Berechnung benutzten Wellenlänge genügend weit entfernt liegende Absorptionsbande bestimmt wird. Die Rechnung wurde durchgeführt für Paraffine und naphthenische Kohlenwasserstoffe und die Ergebnisse in Zusammenhang gebracht mit der molekularen Struktur, wobei jede spezifische Molekülgruppe der Verbindung durch einen bestimmten Beitrag — allerdings noch abhängig von der Type des angrenzenden Kohlenwasserstoffatoms — zur Zahl der Dispersionelektronen charakterisiert ist.
Bartholomeyczuk.

9572 C. W. Nutt. *Dasselbe. II. The optical dispersion electrons, thermodynamic properties and electron impact ionization of saturated hydrocarbons.* Trans. Faraday Soc. **53**, 733—737, 1957, Nr. 6 (Nr. 414). (Juni.) (Birmingham Univ., Chem. Engng. Dep.)
In Fortführung der vorst. referierten Arbeit wird die aus der Kombination der LORENTZ-LORENZschen Gleichung mit der BECQUERELSchen Beziehung berechnete charakteristische Anregungsfrequenz in Korrelation gebracht mit den Bildungswärmen und den massenspektrometrisch bestimmten Ionisierungsspannungen der Kohlenwasserstoffe. Die aufgestellten Beziehungen erlauben die Berechnung der Bildungswärmen und Ionisierungsspannungen aus optischen Daten für die verschiedenen Reihen der Kohlenwasserstoffe.

Bartholomeyczuk.

9573 Isaac Samuel. *Methode des polygones, procédé d'étude graphique des déterminants. Applications aux problèmes de chimie théorique.* Cah. Phys. **11**, 441—488, 1957, Nr. 88. (Dez.) (Paris, Univ., Fav. Sci.)
Das ausführlich beschriebene Rechenverfahren zeichnet sich gegenüber den bisher üblichen durch größere

Einfachheit aus, so daß die Lösung des Problems und die Auswertung der erhaltenen Gleichungen wesentlich schneller ausführbar ist. Die Methode wird an Hand folgender Beispiele näher erläutert: Benzol, Naphthalin, aliphatische ungesättigte Kohlenwasserstoffe, Benzofulven, Cumarin und 8-Oxycumarin.

O. Fuchs.

9574 Max Wolfsberg. *Excitation and dissociation of molecules due to β decay of a constituent atom.* J. chem. Phys. **24**, 24—32, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.)

9575 J. H. Goldstein. *Quadrupole coupling and bond character in the vinyl halides.* J. chem. Phys. **24**, 106—109, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Emory University, Chem. Dep.)

9576 C. A. McDowell and D. C. Frost. *Spin-orbital interactions in molecular ions.* J. chem. Phys. **24**, 173—174, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Liverpool, Engl., Univ., Dep. Inorg. Phys. Chem.)
Beggerow.

9577 W. M. Dukelski and E. J. Sandberg. *Die Dissoziation molekularer negativer Ionen bei Zusammenstößen mit Atomen.* Phys. Abh. Sowjet. **10**, 92—96, 1957, (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **99**, 947—950, 1954.) (Leningrad, Akad. Wiss. UdSSR, Phys.-Tech. Inst.) Die Dissoziation der negativen Ionen Te_2 , Sb_2 , Sb_3 , Bi_2 , NaJ und NaJ_2 beim Zusammenstoß mit He- und A-Atomen wurde mit einem magnetischen Massenanalysator für Ionenenergien von 300 bis 800 eV untersucht, um festzustellen, ob und welche Bestandteile der Ionen das überzählige Elektron des Ions behalten. Die aus Ionenquelle, Stoßkammer und Analysator bestehende Apparatur eignete sich nicht zur Bestimmung der Wirkungsquerschnitte, da der Zerfall in ungeladenen Teilen nicht erfaßbar war.
Bartholomeyczky.

9578 Tadao Horie, Takayuki Nagura and Masamoto Otsuka. *Radiative collisions between molecular and electron beams. II. Angular momentum distribution of OH radicals splitting from H_2O_2 molecules.* J. phys. Soc. Japan **12**, 500—505, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Osaka Univ., Fac. Sci.) Wird in Vakuum von 10^{-4} Torr ein homogener Elektronenstrahl rechtwinklig durch einen H_2O_2 - oder H_2O -Dampfstrahl gerichtet, so erhält man von den OH-Radikalen Rotationspektren unterschiedlicher Intensitätsverteilungen: Während H_2O zwei Maxima liefert, ergibt H_2O_2 nur eins, das zu höheren Rotationsquantenzahlen verschoben ist. Die Rotationstemperatur entspricht in H_2O_2 20100°K und in H_2O 14000°K . Die hieraus möglichen Folgerungen für die Molekülmodelle werden diskutiert.

Schlenk.

9579 Herbert H. Anderson and Lester D. Shubin. *Improved Dumas method for molecular weight determination.* Analyt. Chem. **29**, 852—854, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Philadelphia, Drexel Inst. Technol., Chem. Dep.) Die Molekulargewichtsbestimmungsmethode von DUMAS wird apparativ in der Weise geändert, daß der Glaskolben mit Kapillaransatz für Flüssigkeiten mit Siedepunkten oberhalb 105°C bis 200°C nach der Verdampfung nicht mehr zugeschmolzen zu werden braucht. Eine veränderte Form des Kolbens, der nun für mehrere Bestimmungen zu verwenden ist, wird beschrieben. Die Mengen der in den Glaskolben kondensierten Dämpfe werden gravimetrisch oder bei sauren oder basischen Flüssigkeiten durch Titration ermittelt.

Kirchner.

9580 François Legay. *Dispersion infrarouge au voisinage des raies R(2) de la bande première harmonique de l'acide chlorhydrique.* Rev. Opt. (théor. instrum.) **37**, 11—17, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Chim. phys.) Mit einem MICHELSON-Interferometer, das mit einem Gitterspektrometer kombiniert war, wurde die Dispersion in der Umgebung der Linien R(2) der ersten harmonischen

Bande des HCl untersucht. Der Einfluß der Spaltbreite des Spektrometers wurde untersucht und diskutiert. W. Hess.

9581 J. H. Shaw. *Nitric oxide fundamental*. J. chem. Phys. **24**, 399—402, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Columbus, O., State Univ., Dep. Phys.)

9582 A. Terenin, W. Fillmonow und D. Bystrow. *Ultrarotspektren der Additionsverbindungen mit Metallhalogeniden*. Z. Elektrochem. **62**, 180—188, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Leningrad, Univ., Phys. Inst.)

9583 Robert C. Taylor and Paul C. Cross. *Raman spectra of hydrogen peroxide in condensed phases. I. The spectra of the pure liquid and its aqueous solutions*. J. chem. Phys. **24**, 41—44, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Ann Arbor, Mich., Univ., Dep. Chem.; Seattle, Wash., Univ., Dep. Chem.)

9584 Walter F. Edgell and Ralph M. Potter. *Vibrational spectrum of CF₃CN*. J. chem. Phys. **24**, 80—85, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ., Chem. Dep.)

9585 Earle K. Plyler, Eugene D. Tidwell and Harry C. Allen jr. *Near infrared spectrum of nitrous oxide*. J. chem. Phys. **24**, 95—97, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.)

9586 Kurt Rossmann, K. Narahari Rao and Harald H. Nielsen. *Infrared spectrum and molecular constants of carbon dioxide. Part I. ν_2 of C¹²O₂¹⁶ at 15 μ* . J. chem. Phys. **24**, 103—105, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Columbus, O., State Univ., Phys. Dep.)

9587 Walter O. Freitag and Eugene R. Nixon. *Infrared spectra of gaseous and crystalline cyanogen halides*. J. chem. Phys. **24**, 109—114, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Philadelphia, Penn., Univ., Dep. Chem.)

9588 Louis Pierce. *Determination of the potential constants of ozone from centrifugal distortion effects*. J. chem. Phys. **24**, 139—142, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.)

9589 Andrew D. Liehr. *On the use of local symmetry in analyzing the infrared spectra of complex molecules*. J. chem. Phys. **24**, 162—163, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Lab.)

9590 Yonezo Morino. *Infrared spectra of gaseous hexachlorodisilane*. J. chem. Phys. **24**, 164, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.)

9591 J. T. Mullhaupt and D. F. Hornly. *Raman spectrum of the hydronium ion*. J. chem. Phys. **24**, 169, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.)

9592 Louis P. Lindeman and M. Kent Wilson. *Vibration spectra of some mixed halides of boron*. J. chem. Phys. **24**, 242—249, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.)

9593 Robert A. Penneman and Llewellyn H. Jones. *Infrared absorption studies of aqueous complex ions. II. Cyanide complexes of Cu(I) in aqueous solution*. J. chem. Phys. **24**, 293—296, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Los Alamos, N. Mex., Univ., Los Alamos Sci. Lab.)

9594 D. C. McKean and P. N. Schatz. *Absolute infrared intensities of vibration bands in ammonia and phosphine*. J. chem. Phys. **24**, 316—325, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Providence, Rhode Isl., Brown Univ., Metcalf Chem. Lab.) Beggerow.

9595 William Klemperer. *Infrared spectrum of gaseous aluminum chloride.* J. chem. Phys. **24**, 353—355, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Dep. Chem.)

9596 Janet Hawkins Meal and M. Kent Wilson. *Infrared spectra of some deuterated silanes.* J. chem. Phys. **24**, 385—390, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Mass., Harvard Univ., Mallinckrodt Chem. Lab.) Beggerow.

9597 L. J. Bellamy, L. C. Thomas and R. L. Williams. *Infrared spectra and polar effects. IV. Steric restrictions of polar effects and their application in studies on rotational isomerism.* J. chem. Soc. 1956, S. 3704—3708, Okt. (Waltham Abbey, Essex, E. R. D. E.; Porton, Salisbury, Wilts., C. D. E. E.) Es wurden im Ultrarotspektrum die Frequenzen der Carbonyl-Gruppe der Chlorderivate des Acetophenons untersucht. Ein bzw. zwei Chloratome waren jeweils in ω - bzw. $\omega\omega$ -Stellung substituiert, während weitere Chloratome der Reihenfolge in 2, 3, 4, 5, 6-Ringstellung angelagert waren. Bei allen Derivaten wurden in der flüssigen Phase im Bereich der Carbonyl-Frequenz zwei Banden beobachtet. Diese beiden Frequenzen werden Rotationsisomeren dieser Verbindungen zugeschrieben. Beim ω -chloro-Acetophenon liegt eine Bande bei 1682 cm^{-1} fast genau bei der Bande der Carbonyl-Schwingung des Acetophenons, während die zweite Bande um 12 cm^{-1} höher liegt. Im ersten Fall stört das substituierte Chlor die Carbonyl-Schwingung nicht. Das Chloratom ist sterisch von der Carbonylgruppe weggedreht, während die zweite Bande einer Stellung zuzuordnen ist, in welcher das Chloratom und der Sauerstoff benachbart sind. Bei mehrfach substituierten Chlorderivaten des Acetophenons tritt eine Frequenzverschiebung der Carbonyl-Schwingung durch die Chloratome des Ringes auf. Es wird gezeigt, daß in jedem Fall die stabilere Isomere die Form ist, in welcher das ω -substituierte Chloratom sich in der cis-Stellung zur Carbonylgruppe befindet. Kirchner.

9598 Jeanne-Marie Lebas, Chantal Garrigou-Lagrange et Marie-Louise Josien. *Contribution à l'étude des vibrations du noyau benzénique dans la région 1400 à 1600 cm^{-1} ; dérivés monosubstitués et paradisubstitués.* Cah. Phys. 1956, Nr. 73, (Sept.) S. 31—36. (Bordeaux, Fac. Sci.) Es wurden spektroskopische Untersuchungen im Ultraroten-Spektralgebiet an mono- und paradisubstituierten Benzolabkömmlingen C_6H_5 (1, 2, 3) durchgeführt. Die Existenz zweier Gruppen von jeweils zwei Banden zwischen 1400 und 1600 cm^{-1} wurde nachgewiesen. Die Deutungen einiger Autoren wurden zusammengefaßt. Zur Vervollständigung wurde die Untersuchung des Ultrarotspektrums des flüssigen mono-Deuterium-Benzols und des RAMAN-Spektrums des Pyridins herangezogen. Kirchner.

9599 Donald S. McClure. *Excited states of the naphthalene molecule. II. Further studies on the first singlet-singlet transition.* J. chem. Phys. **24**, 1—12, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Chem., Chem. Engng.)

9600 Robert P. Bauman. *Selection rules for a freely rotating ethane-type molecule.* J. chem. Phys. **24**, 13—15, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh, Penn., Mellon Inst., Dep. Res. Chem. Phys.)

9601 Harry C. Allen jr., L. R. Blaine, Earle K. Plyler and Paul C. Cross. *Infrared spectrum of hydrogen sulfide from 2200 — 2800 cm^{-1} .* J. chem. Phys. **24**, 35—38, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Washington, D. C. Nat. Bur. Stand.; Seattle, Wash., Univ.)

9602 Tsuneo Yoshino. *Infrared studies on the solvent-solute interactions.* J. chem. Phys. **24**, 76—79, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Japan, Tokyo Inst. Technol.) Beggerow.

9603 R. D. B. Fraser. *Interpretation of infrared dichroism in fibrous proteins — the 2 μ region.* J. chem. Phys. **24**, 89—95, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Melbourne, Austr., Commonw. Sci. Ind. Res. Org., Wool Text. Res. Lab., Biochem. Unit.)

9604 James P. Zietlow, Forrest F. Cleveland and Arnold G. Meister. *Substituted ethanes. IV. The rotational isomers of 1, 1, 2, 2-tetra-chloroethane: assignments to the normal vibrations.* J. chem. Phys. **24**, 142—146, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Chicago, Ill., Inst. Technol., Dep. Phys., Spectrosc. Lab.)

9605 E. R. Shull, R. A. Thursack and C. M. Birdsall. *Vibrational spectra of organosilicon compounds. I. Vinyltrichlorosilane.* J. chem. Phys. **24**, 147—150, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tonawanda, N. Y., Un. Carbide Carbon Corp., Lab. Linde Air Prod. Co.)

9606 Masahisa Hashimoto, Takehiko Shimanouchi and San-ichiro Mizushima. *Molecular form of crystalline symmetric tetrabromoethane.* J. chem. Phys. **24**, 172—173, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Japan, Tokyo Univ., Fac. Sci., Chem. Lab.)

9607 R. E. Kagarise. *Infrared spectra of crystalline symtetrabromo and tetrachloroethane.* J. chem. Phys. **24**, 300—305, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Washington, D. C., Naval Res. Lab.)

9608 Jiro Tanaka, Saburo Nagakura and Michio Kobayashi. *Ultraviolet and infrared absorption spectra fo substituted acetophenones and benzoic acids.* J. chem. Phys. **24**, 311—315, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Tokyo, Univ., Inst. Sci. Technol. and Dep. Chem.)
Beggerow.

9609 H. G. Flitzky, R. Honerjäger und W. Wilke. *Zum Inversionsspektrum des $N^{14}H_3$.* Z. Phys. **149**, 471—479, 1957, Nr. 4. (31. Okt.) (Berlin, Freie Univ., II. Phys. Inst.) Mit einem hochempfindlichen STARK-Effekt-Mikrowellenspektrometer wurden im Frequenzbereich von 7300 bis 13000 MHz 30 neue $N^{14}H_3$ -Inversionslinien gefunden. Die bisher gebräuchliche Ausgleichsformel für die Inversionslinien des NH_3 wurde entsprechend erweitert und vermag alle bekannten Linien auf ± 1 MHz genau wiederzugeben. Ausgenommen sind hiervon die Linien mit $K = 3$, deren Anomalie bekannt ist und von neuem bestätigt wurde, und die Linien mit $K = 6$, bei denen die zu erwartende Anomalie zum ersten Mal nachgewiesen wurde.
W. Maier.

9610 L. F. Thomas, J. S. Heeks and J. Sheridan. *Microwave spectra of some molecules containing $-CF_3$ and $-SiF_3$ groups.* Z. Elektrochem. **61**, 935—937, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Birmingham, Engl., Univ., Dep. Chem.) Vff. untersuchten die Mikrowellenspektren von je fünf verschiedenen Isotopen von $CH_3 \cdot CF_3$ und $CH_3 \cdot SiF_3$, sowie von $C^{12}F_3 \cdot C^{13}N$ und $C^{13}F_3 \cdot C^{12}N$ und bestimmten die vollständigen Strukturparameter für $CH_3 \cdot CF_3$ und CF_3CN . Bei $CH_3 \cdot CF_3$ sind die Ergebnisse in Übereinstimmung mit Elektronenbeugungshestimungen, während bei CH_3CN ein merklich kürzerer C-C-Abstand festgestellt wurde (1,46 Å gegen 1,50 Å).
W. Maier.

9611 W. Zell and J. F. Pfommer. *Mikrowellenspektroskopische Messungen zur Kenntnis des C-C-Abstandes in der Gruppe $>C-C \equiv N$ von Nitrilen.* Z. Elektrochem. **61**, 938—940, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Vff. untersuchten die Mikrowellenspektren von $Cl_3C \cdot CN$ und $(CH_3)_3CCN$ und bestimmten den Abstand $>C-C \equiv$ zu 1,46 — 1,47 Å.
W. Maier.

9612 Leonard Yarmus. *Direct l-type doubling transitions in ClCN.* Phys. Rev. (2) **105**, 928—929, 1957, Nr. 3. (1. Febr.) (New York, N. Y., New York Univ., Univ. Heights, Coll. Engng., Phys. Dep.) An den Rotationsübergängen mit $J = 17, 18, 19$ und 23 des $\text{Cl}^{35}\text{C}^{12}\text{N}^{14}$ wurden direkte Übergänge zwischen den l-Typ-Komponenten im Spektralbereich von 2 bis 4 GHz gemessen und hieraus der Asymmetrieparameter zu $\eta = 0,0101 \pm 0,0004$ bestimmt. W. Maier.

9613 S. A. Marshall and J. Weber. *Microwave Stark effect measurement of the dipole moment and polarizability of carbonyl sulfide.* Phys. Rev. (2) **105**, 1502 bis 1506, 1957, Nr. 5. (1. März.) (Silver Spring, Maryl., U. S. Nav. Ordn. Lab.; Washington, D. C., Cathol. Univ.; College Park, Maryl., Univ.) Beschreibung eines STARK-Effekt-Mikrowellenspektrometers, das sehr genaue Messungen der molekularen elektrischen Dipolmomente μ und angenäherte Bestimmungen der Anisotropie $\Delta\alpha$ der molekularen Polarisierbarkeiten ermöglicht. Am Rotationsübergang $J = 1 \rightarrow 2$ des OCS wurden gefunden: $\mu = 0,7124 \pm 0,0002$ DEBYE und $\Delta\alpha = (2,4 \pm 3,0) \cdot 10^{-24} \text{ cm}^3$. W. Maier.

9614 Gunnar Erlandsson and Walter Gordy. *Submillimeter wave spectroscopy: rotation-inversion transitions in ND₃.* Phys. Rev. (2) **106**, 513—515, 1957, Nr. 3. (1. Mai.) (Durham, N. Carol., Duke Univ., Dep. Phys.) Bei $\lambda = 0,97 \text{ mm}$ wurde mit einem Mikrowellenspektrometer der Rotationsübergang $J = 0 \rightarrow 1$ von N^{14}D_3 gemessen. Er zeigt eine Inversionsaufspaltung von 3174,4 MHz, wobei die beiden Komponenten jeweils noch N^{14} -Kernquadrupol-Hyperfeinstruktur aufweisen, aus der sich eine Kopplungskonstante von $\text{eqQ} = (-4,20 \pm 0,15) \text{ MHz}$ ergibt. Der N-D-Abstand wurde zu 1,0144 Å, der D-N-D-Winkel zu 107° gefunden. W. Maier.

9615 I. Takahashi, T. Ogawa, M. Yamano and A. Hirai. *Shift of center frequency of an ammonia inversion spectrum.* Phys. Rev. (2) **106**, 606, 1957, Nr. 3. (1. Mai.) (Kyoto, Japan, Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Vff. haben an einer STARK modulations-Ammoniakuhr nach Einfüllen des Gases zeitliche Frequenzänderungen von der Größenordnung einiger kHz und eine Druckabhängigkeit der Frequenz im Druckbereich von 10^{-3} bis 10^{-2} Torr von der Größenordnung jeweils einiger kHz festgestellt, die sie auf die Adsorption an den Zellwänden und auf die Wechselwirkung mit Fremdgasmolekülen zurückführen. W. Maier.

9616 Kiyokata Matsuura, Yoshikazu Sugiura and George M. Hatoyama. *Frequency of the ammonia (3,3) line.* Phys. Rev. (2) **106**, 607, 1957, Nr. 3. (1. Mai.) (Nagatacho, Tokyo, Japan, Electrotechn. Lab.) Vff. bestimmten die Frequenz des Schwerpunktes der 3,3-Inversionslinie des NH_3 mit Extrapolation auf den Gasdruck 0 zu $23870129,31 \pm 0,05 \text{ MHz}$, wobei die Bezugsfrequenz eine Unsicherheit von 0,10 kHz hatte. W. Maier.

9617 Raymond Wertheimer. *Sur l'étude aux ondes millimétriques du spectre de rotation de l'acide formique.* Ann. Télécomm. **12**, 253—277, 1957, Nr. 7/8. (Juli/Aug.) Vf. beschreibt ausführlich einen Mikrowellenspektrographen für den mm-Bereich (2. bis 6. Harmonische eines Klystrons für 22—25 GHz) mit Angabe von Konstruktionseinzelheiten und teilt die Frequenzen von 35 Rotationslinien der Ameisensäure mit. Zuordnung und Auswertung zur Bestimmung der Rotationskonstanten und der Zentrifugalverzerrungskorrekturen werden eingehend diskutiert. W. Maier.

9618 Tetsuji Nishikawa. *Microwave studies of the internal motion and the structure of methyl amine.* J. phys. Soc. Japan **12**, 668—680, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci. Dep. Phys.) Die Arbeit gibt einen Überblick über das Mikrowellenspektrum von Methyl-Amin CH_3NH_2 , das sowohl auf innere Rotations-

wie Inversionseffekte zurückzuführen ist. Fast alle beobachteten Linien lagen im Frequenzbereich zwischen 4000 und 50000 MHz. Die Höhe der Potentialschwelle der inneren Rotation lag bei $691,1 \text{ cm}^{-1}$. Die aus dem Spektrum sich ergebende Molekülstruktur ergab die folgenden Werte: Abstand C-N $1,474 \text{ Å}$; $\angle \text{HNC } 112^\circ 10'$; $\angle \text{HNH } 105^\circ 50'$; $\angle \text{HCH } 109^\circ 30'$; Winkel zwischen CN und der Methylachse $3^\circ 30'$, unter der Annahme, daß der Abstand C-H $1,093 \text{ Å}$ und der Abstand N-H $1,014 \text{ Å}$ betrug. Aus dem Inversionsdublett der beobachteten Linien erhielt man für die Quadrupolkopplungskonstante von ^{14}N den Wert $-3,6 \pm 0,3 \text{ MHz}$, wobei die Quadrupolsymmetrieachse um $90^\circ \pm 8^\circ$ von der Richtung der Methylachse abwich. Die Ergebnisse werden mit denjenigen von Methylalkohol und Methylmercaptan verglichen. Bayer.

9619 Takeshi Kojima and Tetsuji Nishikawa. *Potential barrier and molecular structure of methyl mercaptan from its microwave spectra.* J. phys. Soc. Japan **12**, 680—686, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Toyama Univ., Dep. Lib. Arts; Univ. Tokyo, Fac. Sci. Dep. Phys.) Das Mikrowellenspektrum von Methyl-Mercaptan CH_3SH wurde im Frequenzbereich zwischen 14000 und 29000 MHz untersucht. Die Höhe der Potentialschwelle der inneren behinderten Rotation wurde zu $(444 \pm 10) \text{ cm}^{-1}$ bestimmt. Insbesondere wurde die Feinstruktur der Übergänge $J = 1 \leftarrow 0$ und $K = 0 \leftarrow 0$ bei den verschiedenen Isotopen erforscht. Aus dem Mikrowellenspektrum ermittelte man folgende Strukturwerte: Abstand S-H $(1,336 \pm 0,01) \text{ Å}$; Abstand C-S $(1,819 \pm 0,005) \text{ Å}$; Abstand C-H $(1,091 \pm 0,01) \text{ Å}$; $\angle \text{CSH } 96^\circ 30' \pm 1^\circ$; $\angle \text{HCH } 109^\circ 45' \pm 30'$; Winkel zwischen der CS-Bindung und der Methylachse $\Theta = 2^\circ 0' \pm 30'$. Bayer.

9620 V. G. Veselago and A. M. Prokhorov. *The HDSe microwave spectrum.* Soviet Phys. JETP **4**, 750—751, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 731, 1956, Okt.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Mittels eines Mikrowellenspektrometers mit STARK-Effektmodulation wurden die nachstehend aufgeführten Linien von HDSe im Bereich von 9000 und 14000 MHz mit einer Genauigkeit von $\pm 0,1 \text{ MHz}$ gemessen. Die Linienintensitäten waren von der Größenordnung 10^{-6} cm^{-1} , die Identifizierung der Linien erfolgte auf Grund des STARK-Effektes.

Selen- Isotope	Übergänge	f in MHz	
	$4_{21} - 4_{32}$	$2_{20} - 2_{21}$	$9_{54} - 9_{55}$
82	8756,7	9127,75	13827,7
80	8771,05	9138,55	13862,65
78	8786,05	9149,65	13899,3
77	8793,95	9155,85	13918,3
76	8801,85	9161,50	13937,8

Happ.

9621 Richard H. Hughes. *Structure of ozone from the microwave spectrum between 9000 and 45000 Mc.* J. chem. Phys. **24**, 131—138, 1956, Nr. 1. (Jan.) (East Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Beggerow.

9622 Hinrek Neuhaus. *Die Hyperfeinstruktur der Indiumhydrid-Banden.* Z. Phys. **150**, 4—9, 1957, Nr. 1. (1. Apr.) (Stockholm, Univ., Phys. Inst.) Mittels der hohen Auflösung des HULTHÉN-Immersionsgitters wurden in LITROWSCHER Aufstellung die visuellen InH-Banden auf ihre Hyperfeinstruktur untersucht. Vf. verfolgte die GRUNDSTRÖMSCHEN Banden $\lambda = 6300 \text{ Å}$ in Absorption. Neue Banden traten im blauen, in der Nähe der Indiumlinie $\lambda = 4511 \text{ Å}$, und im grünen Spektralgebiet auf, wovon sieben Banden analysiert wurden. Sämtliche Banden bestanden aus einfachen, nach Rot abschattierten R-, P- und Q-Zweigen. Nur die ersten Linien der drei Zweige R(0), Q(1) und P(2) der $(0-0)$, $^3\Pi_1 - X^1\Sigma^+$.

Bande zeigten eine deutliche Hyperfeinstruktur in drei Komponenten. Die Abstände zwischen den Komponenten sind für R(0) und P(2) $0,10\text{ cm}^{-1}$ und für Q(1) $0,06\text{ cm}^{-1}$ und $0,14\text{ cm}^{-1}$. Für höhere J-Werte konnte die Hyperfeinstruktur nicht verfolgt werden. Die Meßgenauigkeit betrug $0,005\text{ cm}^{-1}$. Infolge der schwachen Absorption konnte nicht entschieden werden, wie sich die Hyperfeinstruktur bei den verschiedenen Schwingungsübergängen verhält. Es scheint aber, als ob eine der (0-0)-Bande analoge Verbreiterung der Linien auch bei den (1-1), (1-0)- und (2-2)-Banden vorkommt. Das neue Bandensystem $^1\Pi-X^1\Sigma^+$ wies in seinen Rotationslinien keine Hyperfeinstruktur auf. Da Indium nur ein stabiles Isotop (113) besitzt, lag es nahe, zur Erklärung der Hyperfeinstruktur des InH das magnetische Kernmoment des Indiums heranzuziehen. Mit $J = 1$ und $I = 9/2$ sind die ersten Rotationssterme obiger Banden in voller Übereinstimmung mit den Beobachtungen in drei Hyperfeinstruktur-Komponenten aufgespalten. Die theoretische Erwartung gemäß der Angabe der Formel für die Größe der magnetischen Wechselwirkungsenergien von R. A. FROSCHE und H. M. FOLEY ist nur bei $^3\Pi_0$ mit der Beobachtung im Einklang. Für die Zustände $^1\Pi$ und $^3\Pi_1$ sollte die Hyperfeinstruktur-Aufspaltung gemäß dieser Theorie in beiden Zuständen im Gegensatz zur Beobachtung gleich groß sein. Diese Diskrepanz läßt sich vielleicht dadurch erklären, daß der vorausgesetzte HUND- Fall a mit dem gut definierten Λ und Σ als ein idealisierter Grenzfall streng genommen nicht existiert, sondern daß vielmehr Fall c oder ein Übergangsfall zwischen den Fällen a und c vorliegt.

Kleinpoppo.

9623 V. G. Krishnamurthy. *Ultra-violet bands of mercury chloride*. Z. Phys. **150**, 287—292, 1958, Nr. 3. (14. Febr.) (Bangalore-3, Ind. Inst. Sci., Dep. Phys.) Vf. photographierte die ultravioletten Banden des Quecksilber-Chlorids mittels eines Quarz-LITTROW-Spektrographen. Die von WIELAND klassifizierten Klasse-II-Banden im Spektralbereich zwischen $\lambda = 2900\text{ Å}$ und $\lambda = 2700\text{ Å}$ — sie wurden dem dreiatomigen Molekül HgCl_2 zugeschrieben — wurden vom Vf. näher untersucht. Zusätzlich zu den Banden, die von anderen Autoren bereits diskutiert wurden, berichtet Vf. über eine Anzahl neuer Banden. Eine Schwingungsanalyse dieser Banden wird angegeben: sämtliche Banden werden der längerwelligen Komponente $^2\Pi - ^2\Sigma$ zugeordnet. Die Schwingungskonstanten wurden errechnet zu $\nu_0 = 36346\text{ cm}^{-1}$, $\omega'_0 = 385\text{ cm}^{-1}$ und $\omega''_0 = 292,5\text{ cm}^{-1}$. Da einige der Banden Rotationsstruktur zeigen und einige starke Banden schwache P-Köpfe besitzen, war es schwierig, Isotopieeffekte zu beobachten. — Ähnliche Resultate wurden bei Quecksilber-Bromid und -Jodid beobachtet.

Kleinpoppo.

9624 P. B. V. Haranath and P. Tiruvenganna Rao. *Emission spectra of mixed halogens. Part II. IBr and BrCl*. Indian J. Phys. **31**, 368—375, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Waltair, Andhra Univ., Phys. Dep.) In Fortsetzung früherer Untersuchungen (Ber. S. 1202) wurden die Emissionsspektren von IBr und BrCl aufgenommen und Vibrationsanalysen durchgeführt. Im Gegensatz zu dem früher untersuchten ICl wurde bei IBr nur ein kurzes System von 40 Banden im Bereich von 3900 bis 3800 Å und bei BrCl nur sechs kontinuierliche diffuse Banden zwischen 3600 und 2500 Å gefunden. Der untere Zustand des neuen Systems im IBr wurde als der $^3\Pi_1$ -Zustand der infraroten Absorptionsbanden von IBr identifiziert. Im Vakuumultraviolett wurden die beiden in Absorption bereits bekannten Bandensysteme mit einigen neuen Banden für IBr beobachtet. Die neu identifizierten Elektronenzustände für ICl und IBr wurden im Zusammenhang mit den Termschemata der Moleküle diskutiert.

Bartholomeyczky.

9625 A. D. Cohen and C. Reid. *Long wave ultraviolet spectrum of formaldehyde*. J. chem. Phys. **24**, 85—88, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Chem.)

9626 Rudolph Pariser. *Theory of the electronic spectra and structure of the polyacenes and of alternant hydrocarbons*. J. chem. Phys. **24**, 250—268, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Wilmington, Del., E. I. du Pont de Nemours Co., Jackson Lab.)

Beggerow.

9627 N. R. Tawde and D. D. Desai. *Rôle of argon in the development of some band systems of nitrogen*. Proc. nat. Inst. Sci. India **23**, 119—129, 1957, Nr. 2. (26. März.) (Dharwar, Karnatak Univ., Dep. Phys.; Bombay, Inst. Sci., Dep. Phys.) Die Stickstoffspektren einer Entladung in Luft und einer in reinem Stickstoff zeigen charakteristische Unterschiede. Der Einfluß des Argongehaltes der Luft auf die charakteristischen Unterschiede wurde systematisch durch Intensitätsmessung der 1(P)- und 2(P)-Bandensysteme in den Spektren von Argon-Stickstoffmischungen wechselnder Konzentration und Vergleich mit den Spektren in Luft und in reinem Stickstoff sowie den Ergebnissen von TAWDE und KORGAOKAR (Bull. Soc. Roy. Sci. **12**, 435, 1954) über den Sauerstoffeinfluß untersucht. Beide Gase scheinen eine ähnliche Rolle zu spielen, wobei jedoch Sauerstoff einen wirksameren Einfluß hat. Ferner wurden die sich dabei abspielenden Prozesse und die in den Intensitätsverteilungen der Vibrationsniveaus beider Bandensysteme beobachteten selektiven Verstärkungen diskutiert.

Bartholomeyczzyk.

9628 J. B. Farmer, F. P. Lossing, D. G. H. Marsden and C. A. McDowell. *Free radicals by mass spectrometry. VIII. The ionization potentials of para-, ortho- and metaxylyl radicals*. J. chem. Phys. **24**, 52—55, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Chem.)

9629 Victor H. Coffin and Clarence E. Bennett. *Molar refraction of carbon dioxide and its dependence on density when stored in steel containers*. J. chem. Phys. **24**, 98—103, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Orono, Maine, Univ.)

9630 Adolphe-Jean Rose, Georges Tsoucaris et Claude Rérat. *Tables permettant la détermination précise des distances réticulaires à partir des diagrammes de Weissenberg*. J. Rech. **3**, 136—153, 1957, Nr. 39. (Juni.)

Beggerow.

9631 J. L. Soulé. *La détermination des surfaces et des interfaces spécifiques par diffusion centrale du rayonnement X*. Suppl. zu J. Phys. Radium **18**, 90 A—102 A, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Verneuil-en-Halatte, Oise, Centre Etudes et Rech. Charbonnages France.) Ausgehend von der allgemeinen Theorie wird systematisch die Gleichwertigkeit der verschiedenen üblichen Ausdrücke der Grundformeln aufgezeigt, das Verteilungsgesetz der Intensität des Primärstrahles eingeführt, die Eigenschaften der typischen Hauptgrößen eines beliebigen Diagramms untersucht und Ausbreitungseffekte behandelt. Dann werden die charakteristischen Eigenschaften von Strukturdiagrammen, die eine definierte Grenzfläche widerspiegeln, studiert und schließlich wird das asymptotische Verhalten des Ausbreitungsgesetzes bei großen Winkeln mit einer „spezifischen Diskontinuität“, verursacht durch eine spezifische Grenzfläche, verknüpft. Abschließend werden einige Formeln zusammengestellt, die es gestatten, bei Systemen gelöster Teilchen die typischen Größen mit einem mittleren Durchmesser der Teilchen zu verknüpfen.

Nossek.

9632 Howard E. Petch. *A determination of the hydrogen positions in Ca(OH)₂ by X-ray diffraction*. Canad. J. Phys. **35**, 983—985, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Hamilton, Ontario, Hamilton Coll. McMaster Univ., Dep. Phys.) Es wird über Ergebnisse

von Röntgenstrahlbeugungsmessungen an $\text{Ca}(\text{OH})_2$ zur Bestimmung der Positionen der Wasserstoffatome berichtet. Wird die Position des Maximums in der ermittelten Elektronendichteverteilung, bei deren Berechnung der Beitrag der Wasserstoffatome zu den korrigierten Strukturaktoren weggelassen wurde, als die Lage der Wasserstoffatome angesehen, so ist die O-H-Bindung parallel der C-Achse gerichtet und der Abstand der beiden Atome ist $(0,79 \pm 0,04) \text{ \AA}$. Dehoust.

9633 B. R. A. Nijboer and F. W. de Wette. *On the calculation of lattice sums.* Physica, 's Grav. **23**, 309—321, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Utrecht, Rijksuniv., Inst. theor. Fys.) Es wird eine Methode beschrieben, die es gestattet, auf kurzem Wege die Summierung über die Gitterplätze eines unbegrenzten, fehlerfreien, einfachen Gitters mit einer Potentialfunktion der allgemeinen Form $\Phi(r - R) \exp 2\pi i(kr)$ durchzuführen. Der Methode liegt folgendes Prinzip zugrunde: Eine Hilfsfunktion $f(x)$ wird eingeführt, die für $f(0)$ endlich ist und für $x \rightarrow \infty$ stark konvergiert. Unter Verwendung der Hilfsfunktion wird die Gittersumme in zwei Teilsommen zerlegt. Durch FOURIER-Transformation wird für die langsam konvergierende Teilsomme ebenfalls eine rasche Konvergenz erzielt. Zunächst wird die Methode durch Ableitung der MADELUNG-Konstante illustriert und dann auf zwei allgemeine Typen von Gittersummen angewendet. Dehoust.

9634 Puteha Venkateswarlu and T. S. Jaseja. *The ionic character of singly bonded molecules.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **44**, 72—82, 1956, Nr. 2. (Aug.) (Aligarh, Muslim Univ., Dep. Phys.) Die Berechnungen des Ionencharakters der Einzelbindungen schließen an eine Gleichung von DAILEY und TOWNES, (J. chem. Phys. **23**, 118, 1955) für die Quadrupolkopplungskonstanten an und benutzen Überlappungsfaktoren, die als Exponentialfunktionen der Differenz der Atomradien darstellbar sind, und Hybridisierungswerte von 15 % für Chlor und 10 % für Brom bzw. Jod. Bei Berücksichtigung der Elektronegativitäten ergibt sich für den Ionencharakter eine schwach gekrümmte Kurve, aus der sich im allgemeinen auch der von Halogen-Einzelbindungen in mehr als zwei Atome enthaltenden Molekülen entnehmen läßt. Rogowski.

9635 James C. Phillips. *Critical points and lattice vibration spectra.* Phys. Rev. (2) **104**, 1263—1277, 1956, Nr. 5. (1. Dez.) Berichtigung ebenda (2) **105**, 1933, 1957, Nr. 6. (15. März.) (Chicago, Ill., Univ., Inst. Study Metals, Dep. Phys.) Das elastische Frequenzspektrum eines Kristalles, das wesentlich die thermodynamischen Eigenschaften bestimmt, wird als $g(\nu)$ definiert, wobei $g(\nu)$ die Anzahl der Normalschwingungen im Frequenzintervall ν bis $\nu + d\nu$ ist. Diese Frequenzverteilung ergibt sich nach der dynamischen Gittertheorie von BORN und KARMAN, in der das Gitter als ein System von gekoppelten harmonischen Oszillatoren betrachtet wird. Die resultierende Säkular-Gleichung für die Eigenfrequenzen $\nu(\mathbf{f}) - \mathbf{f}$ ist der Ausbreitungsfaktor einer ebenen Gitterwelle — ist im allgemeinen so kompliziert, daß man zur Auflösung auf Näherungsmethoden angewiesen ist. In der vorliegenden Arbeit wird das Frequenzspektrum durch die sogenannten „kritischen Punkte“ bestimmt, das sind Punkte im \mathbf{f} -Raum, für die $\Delta_1 \nu = 0$ gilt. Zu dem Zweck wird zunächst eine Methode entwickelt, nach der zu einer gegebenen Säkulargleichung die kritischen Punkte durch eine Symmetriebetrachtung gruppentheoretisch bestimmt werden. Dann wird die Dispersion und insbesondere die Entartung von $\nu(\mathbf{f})$ in der Umgebung der kritischen Punkte untersucht. Mit den gefundenen Ergebnissen kann unter Anwendung eines geeigneten Interpolationsverfahrens näherungsweise das Frequenzspektrum bestimmt werden. Auf das Aluminium wird das Verfahren praktisch angewandt. Appel.

9636 John B. Gibson and Joseph M. Keller. *Modified deformable potential for thermal scattering of electrons.* Phys. Rev. (2) **105**, 476—479, 1957, Nr. 2. (15. Jan.)

(Ames, I., State Coll., Inst. Atomic Res., Dep. Phys.) Um die thermische Streuung von mäßig gebundenen Elektronen, wie z. B. der d-Elektronen von Übergangsmetallen zu berechnen, wird die Theorie des „deformierten Potentials“ erweitert. Es werden die Matrixelemente für die Elektronen-Phononen-Wechselwirkung für homogen und inhomogen verformte Gitter berechnet. Umklappprozesse werden berücksichtigt. Appel.

9637 Mendel Sachs. *Selection rules for the absorption of polarized electromagnetic radiation by mobile electrons in crystals*. Phys. Rev. (2) **107**, 437—445, 1957, Nr. 2. (15. Juli.) (Palo Alto, Calif., Lockheed Aircr. Corp., Missile Syst. Div.) Es ist der Zweck der vorliegenden Arbeit, Auswahlregeln für die Strahlungsabsorption von elektrischer Dipolstrahlung, magnetischer Dipolstrahlung und elektrischer Quadrupolstrahlung durch Elektronen in gewissen Symmetriepunkten der BRILLOUIN-Zonen von Kristallen mit einfacher kubischer, kubisch-flächenzentrierter, kubisch-raumzentrierter und hexagonaler Symmetrie zu bestimmen. Diese Berechnung der Auswahlregeln kann von Nutzen für weitere experimentelle Untersuchungen der Energieband-Strukturen von anisotropen Kristallen sein. Im ersten Teil der Arbeit werden die Symmetrieeigenschaften von verschiedenen Punkten der BRILLOUIN-Zone — die bestimmt sind durch die Gruppe des betreffenden \mathbf{k} -Vektors (BOUKAERT, WIGNER und SMOLUCHOWSKI, Ber. **17**, 2179, 1936, D. G. BELL, Rev. mod. Phys. **26**, 311, 1954) herangezogen, um die Elektronenenergie E als Funktion des Ausbreitungsvektors \mathbf{k} in der Nachbarschaft von nichtentarteten Energieextrema anzugeben. Im zweiten Teil der Arbeit wird zunächst der HAMILTON-Operator definiert, der die Wechselwirkung des elektromagnetischen Feldes mit den Elektronen beschreibt, dann werden unter Zugrundelegung der Symmetrieeigenschaften der Wellenfunktionen in den interessierenden Punkten die von Null verschiedenen Matrixelemente für vertikale Übergänge ($\Delta f = 0$) in der üblichen Weise (HEITLER, Quantum Theory of Radiation, New York, 1953) bestimmt. Appel.

9638 D. M. Heinz and E. Banks. *Growth and some properties of a large single crystal of cadmium selenide*. J. chem. Phys. **24**, 391—398, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Brooklyn, N. Y., Polytechn. Inst., Dep. Chem.) Beggerow.

9639 E. Klein und R. Matejec. *Die Wanderung von Eigenfehlstellen durch Halogensilberkristalle. (Ein Beitrag zum Mechanismus der photographischen Entwicklung.)* Z. Elektrochem. **61**, 1127—1137, 1957, Nr. 9. (30. Nov.) (Leverkusen-Bayerwerk, Agfa AG Photofabr., Wiss.-Photogr. Lab.) Das FRENKELSche Fehlordnungsgleichgewicht wird bei -100 bis -180°C eingefroren. Maß für die Einstellung eines solchen Gleichgewichtes ist die Trägheit der Reversibilität des negativen Photoeffektes. Es wird gefolgert, daß sich das Gleichgewicht bei AgBr wesentlich schneller als bei AgCl einstellt. Elektronenmikroskopische Aufnahmen (Kohleabdrücke) an einzelnen Brom-Silberkörnern photographischer Emulsionen liefern Beiträge zum Mechanismus der Entwicklung. An Zonen schlechten Kristallbaues zeigen sich Ätzgruben. Modellversuche über den Transport der Silber-Ionen mit großen sorgfältig gereinigten Halogensilbereinkristallen (5 bis $10\ \mu\text{m}$ dick; $3 \times 3\ \text{cm}^2$ Fläche), zunächst ohne Einwirkung eines elektrischen Feldes, zeigen, daß der Transport der Silberionen durch den Kristall hindurch und nicht bevorzugt über die Kristalloberfläche erfolgt, ähnlich auch bei Vorhandensein eines elektrischen Feldes. Bei Anwendung von Pt als Elektrodenmaterial verhalten sich AgCl-Kristalle anders als AgBr- und AgJ-Kristalle. Das abweichende Verhalten der AgCl-Kristalle wird durch langsamere Einstellung des FRENKEL-Gleichgewichtes verursacht. Meidinger.

9640 G.-M. Schwab und M. Rau. *Fehlordnung und Reaktionsvermögen des Zinkoxyds*. Z. phys. Chem. (NF) **9**, 127—132, 1956, Nr. 1/2. (Okt.) (München, Univ.,

Phys.-Chem. Inst.) Von dem Gedanken ausgehend, daß mit steigender Gitterfehlordnung im allgemeinen auch die Diffusionsgeschwindigkeit zunimmt, wurde mittels reaktionskinetischer Untersuchungen der Festkörperreaktion zwischen Zinkoxyd und wasserfreiem Kupfersulfat die Frage zu klären versucht, welcher Art die Ionenfehlordnungsänderungen im Zinkoxydgitter beim Einbau von Lithiumionen einerseits und von Galliumionen andererseits sind. Aus den Versuchsergebnissen wurde auf Grund der festgestellten Änderung der Aktivierungsenergie geschlossen, daß beim Einbau von Galliumoxyd in das Zinkoxydgitter die Zahl der leichter beweglichen Zinkionen gegenüber dem reinen Zinkoxyd abnimmt, während sich beim Einbau von Lithiumoxyd die Zahl dieser Zinkionen auf den Zwischengitterplätzen erhöht. Bemerkenswerterweise steigt demgegenüber die elektrische Leitfähigkeit durch Einbau von höherwertigen Ionen wie Galliumionen an, während sie beim Einbau niederwertiger Ionen wie Lithiumionen abnimmt. Wiegel.

9641 J. Ewles and S. C. Jain. *Diffusion of negative ion vacancies in potassium chloride.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 353—358, 1958, Nr. 1234. (7. Jan.) (Leeds, Univ., Dep. Phys.) Die Messungen der elektrischen Leitfähigkeit zwischen 256 und 345°C in Abhängigkeit von der Zeit an KCl-Proben, in denen durch schnelles Abschrecken eine um den Faktor 10^{12} größere Anzahl von Gitterleerstellen gegenüber der Gleichgewichtskonzentration bei Raumtemperatur erzeugt worden waren, bestätigen die Messungen von EWLES und STEAD (Ber. **36**, 671, 1957) und sind in guter Übereinstimmung mit der Theorie von JAIN (Proc. roy. Soc. (A) **243**, 1958, 359) über die Vernichtung von Leerstellen durch Diffusion zu Oberflächen. Die Geschwindigkeit der Relaxation ist unabhängig von der Größe und Form der Proben. Aus der Abhängigkeit der Relaxation von der Temperatur und Zeit wird für die negativen Ionenleerstellen der Diffusionskoeffizient D_0 zu $7 \text{ cm}^2\text{s}^{-1}$ und die Aktivierungsenergie zu 1,86 eV sowie die Dimension der Mosaikblöcke zu 10^{-5} cm abgeschätzt. A. Hoffmann.

9642 Franz C. Jahoda. *Fundamental absorption of barium oxide from its reflectivity spectrum.* Phys. Rev. (2) **107**, 1261—1265, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Ithaca, N. Y., Cornell Univ., Dep. Phys.) An BaO-Einkristallen wird im Vakuum bei -182° die Reflexion im Gebiet 2000—4500 Å gemessen und mit deren Hilfe die Absorptionskonstante für das Gebiet der Grundgitterabsorption ermittelt. Das Reflexionsspektrum, das im übrigen mit Absorptionsmessungen an dünnen BaO-Schichten sehr gut übereinstimmt, besteht aus schmalen Banden bei 2865, 3055, 3180 und 3280 Å, die Excitonenübergängen zuzuschreiben sind. Die Messungen müssen stets an frisch gespaltenen Kristallflächen vorgenommen werden, da selbst in einem Vakuum von 10^{-7} Torr sich langsam bei den tiefen Temperaturen infolge Reaktion mit Wasserdampfspuren eine $\text{Ba}(\text{OH})_2$ -Schicht mit veränderter Reflexion ausbildet. Der aus den Reflexionsmessungen ermittelte Brechungsindex liegt für das untersuchte Gebiet zwischen 2,1 und 3,0.

Rudolph.

9643 E. F. Gross, B. P. Zakharchenia and N. M. Reinov. *Zeeman effect in the yellow series of the exciton in a crystal of cuprous oxide.* Soviet Phys., Tech. Phys. **1**, 677, 1956, Nr. 3, (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow **26**, 700, 1956, Nr. 3, März.) (Leningrad, USSR Acad. Sciences, Phys. Tech. Inst.) Da die ersten Untersuchungen der Vff. (Doklady Akad. Nauk. SSSR **99**, 527, 1954) über den ZEEMAN-Effekt am ersten Term der gelben Serien des Cu_2O wegen ungenügender Dispersion der Spektrographen keine sicheren Ergebnisse hatten, haben Vff. die Versuche mit erhöhter Dispersion und Kühlung mit flüssigem Helium wiederholt. Der erste Term spaltet in ein Triplett mit $\Delta\lambda = 1,0 \text{ Å}$ bei 27000 Oe. Die Aufspaltung der Linien der höheren Serien ergab sich als Dublett

mit zusammenfallenden π - und σ -Komponenten, außerdem wurde eine zusätzliche Verschiebung der Linienschwerpunkte nach kurzen Wellen beobachtet.
Bartholomeyczky.

9644 S. Califano und M. Czerny. *Absorptionsverlauf bei NaCl und KBr im kurzwelligen Ultrarot.* Z. Phys. **150**, 1—3, 1957, Nr. 1. (1. Apr.) (Frankfurt/Main, Univ., Phys. Inst.) Vff. beschreiben eine Methode zur Ausmessung des Verlaufes der UR-Absorption auf der kurzwelligen Seite der Eigenschwingung an dicker Kristallplatten aus NaCl und KBr. Im Anschluß an eine Arbeit von A. MENTZEI handelte es sich um die Frage, wie der Verlauf des Absorptionsvermögens auf der kurzwelligen Seite der Eigenschwingung abklingt. Beim NaCl bestätigen und sichern die Ergebnisse der Vff. die früheren Messungen. Beim KBr ergibt sich ein stärkeres Abbiegen vom geradlinigen Verlauf als früher, jedoch in einer dem NaCl-Verlauf analogen Weise. Eine theoretische Erfassung des gesamten Absorptionsverlaufes steht nach wie vor aus.
Kleinpoppen.

9645 Sigetosi Tanisaki. *Effect of external stress on the domain structure of WO₃.* J. appl. Phys., Japan **26**, 238—241, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.)
V. Weidemann.

9646 A. M. Rodin und S. A. Kutschaj. *Bestimmung der Eindringtiefe und des Diffusionskoeffizienten von Gasen in Metallen.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 68—69. (Orig. russ.) Es wird gezeigt, daß die Kinetik der Entgasung von Metallfolien, die in einer dünnen Oberflächenschicht Gas enthalten, es erlaubt, sowohl die Eindringtiefe als auch den Diffusionskoeffizienten eines gegebenen Gases im Metall zu bestimmen, wenn man die Entgasungsgeschwindigkeit getrennt an beiden Seiten der Folie gemessen hat.
Siegel.

9647 Frank C. Goodrich. *Hole theory of liquids and the lattice approximation* J. chem. Phys. **24**, 172, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Richmond, Calif., California Res. Corp.)
Beggerow.

9648 K. Dransfeld, J. A. Newell und J. Wilks. *The absorption of sound in liquid helium II.* Proc. roy. Soc. (A) **243**, 500—517, 1958, Nr. 1235. (11. Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Vff. maßen die Schallabsorption in flüssigem Helium II bis herunter zu Temperaturen von 0,4° K bei den Frequenzen 6,0 und 14,4 MHz, wobei sie den Druck bis zu 25 at steigerten. Die Versuche sollten zur Prüfung der Theorie von KHALATNIKOW dienen. Es ergab sich, daß die Theorie qualitativ richtige Voraussagen liefert, die quantitative Übereinstimmung ist jedoch nicht exakt. Es wurden auch die Ergebnisse von CHASE und HERLIN bestätigt, die bei tiefen Temperaturen eine größere Absorption gefunden hatten, als nach der Theorie zu erwarten war. Möglicherweise hängt die stärkere Absorption mit Prozessen zusammen, die mit dem kinetischen Koeffizienten des thermischen Transportes verknüpft sind (KHALATNIKOW 1952).
Kallenbach.

9649 D. C. Balrd, M. H. Edwards und G. Fleming. *An attempt to detect infrared absorption in liquid helium.* Canad. J. Phys. **35**, 818—819, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Kingston, Ontario, Royal Milit. Coll.) Mit einem BECKMAN IR-2 Spektralphotometer sollte die Ultrarot-Absorption von flüssigem He im Wellenlängenbereich zwischen 1 und 4 μ (2,65 bis 2,85 μ ausgenommen) bei den Temperaturen 2,068 und 4,216° K untersucht werden. Eine merkliche Absorption konnte jedoch nicht beobachtet werden. Die Meßgenauigkeit betrug unterhalb des λ -Punktes für den Massenabsorptionskoeffizienten 0,024 cm²/g und bei 4,2° K 0,026 cm²/g.
Rühl.

9650 G. J. C. Bots und C. J. Gorter. *The fountain effect of liquid helium below 1° K.* Physica, 's Grav. **22**, 503—508, 1956, Nr. 6. (Juni.) (Leiden, Kamerlingh

Onnes Lab.) Durch adiabatische Entmagnetisierung von Chrom-Kalium-Alaun wird das eine Ende einer Kapillaren auf Temperaturen bis zu ca. $0,1^\circ\text{K}$ abgekühlt und der integrale Fontäneneffekt des He II aus der Steighöhe der Flüssigkeit am warmen Ende (Bezugstemperatur ca. 1°K) gemessen. Nach Berücksichtigung einiger Korrekturen stimmen die beobachteten Werte (z. B. 6,3 cm für $0,8^\circ\text{K}$) gut mit den nach einer Formel von H. LONDON berechneten überein. Unterhalb von $0,75^\circ\text{K}$ sind die experimentellen Werte systematisch niedriger als die berechneten.

Buckel.

9651 C. G. Kuper. *Quantized surface waves in superfluid helium*. Physica, 's Grav. 22, 1291—1292, 1956, Nr. 12. (Dez.) (St. Andrews, Univ., St. Salvator's Coll., Dep. Nat. Phil.) In der kurzen Note wird auf die Möglichkeit der Anregung von Oberflächenwellen aufmerksam gemacht. Mit solchen Anregungen könnte man die beobachtete geringe kritische Geschwindigkeit der reibungsfreien Bewegung verstehen. Es wird abgeschätzt, daß sich ein $v_{\text{krit.}}$ für diese Anregung von ca. 10 cm s^{-1} ergeben kann, wogegen Phononen- und Rotonenanregung Geschwindigkeiten von ca. 10^4 cm s^{-1} liefern. Besonders für das Verhalten des supraflüssigen Filmes können diese Oberflächenanregungen wichtig sein.

Buckel.

9652 D. H. N. Wansink and K. W. Taconis. *The flow properties of pure ^4He and of ^3He - ^4He mixtures at temperatures below the lambda-point*. Physica, 's Grav. 23, 273—305, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Die verwendeten Strömungskanäle (Golddraht von 0,1 mm Durchmesser in Weichglas) haben Weiten von 0,33 bzw. $0,2\text{ }\mu$. Die Flußrate wird als Funktion sowohl eines hydrostatischen Überdruckes als auch eines Fontänen-Druckes untersucht. Aus den Experimenten kann geschlossen werden, daß der Strömungswiderstand zur Kanallänge proportional ist. Viskosität sowie Konzentration der Normalphase sowie die λ -Temperatur werden in Abhängigkeit von der He^3 -Konzentration wiedergegeben. Die Volumenkontraktion bei der Mischung beider Heliumisotope wird abgeschätzt.

Buckel.

9653 J. Wiebes, C. G. Niels-Hakkenberg and H. C. Kramers. *New experiments on the specific heat of liquid ^4He below $0,7^\circ\text{K}$* . Physica, 's Grav. 23, 625—632, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Leiden, Nederl., Kamerlingh Onnes Lab.) In einer verbesserten Apparatur wird die spezifische Wärme c_p von flüssigem Helium zwischen $0,2^\circ$ und $0,8^\circ\text{K}$ unter Sättigungsdruck gemessen. Unterhalb von $0,6^\circ\text{K}$ wird das von LANDAU vorausgesagte T^3 -Gesetz der Phononenanregung sehr gut bestätigt. Es gilt: $c_p = 0,0204 \cdot T^3\text{ Joule/g} \cdot \text{Grad}$. Die Diskrepanz zwischen den aus der Geschwindigkeit des „second sound“ berechneten spezifischen Wärmen und den früheren Messungen ist damit aufgeklärt.

Buckel.

9654 V. P. Peshkov and V. N. Kachinskii. *Measurement of the saturated vapor pressure of a He^3 - He^4 mixture with a high He^3 concentration*. Soviet Phys.-JETP 4, 607—609, 1957, Nr. 4. (Mai.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 720—721, 1956, Okt.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Phys. Probl.) Der Sättigungsdruck wird zwischen $1,45$ und $2,0^\circ\text{K}$ für He^3 -Konzentrationen von 97 und 94 mol-% im Dampf und für ca. 93,6 % in der Flüssigkeit gemessen. Die Ergebnisse sind in guter Übereinstimmung mit früheren Messungen mit etwas niedrigeren He^3 -Konzentrationen. Das Phasendiagramm ist zwischen 80 und 100 % He^3 graphisch wiedergegeben. Eine Tabelle gibt die Dampfdrucke für die verwendeten Konzentrationen als Funktion der Temperatur wieder.

Buckel.

9655 N. G. Bereznjak and B. N. Esel'son. *Density of the normal component for solutions of the isotopes of helium*. Soviet Phys.-JETP 4, 766—767, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 902, 1956, Nov.)

(Acad. Sci. Ukrainian SSR, Phys.-Tech. Inst.) Aus den Drehschwingungen eines Paketes dünner Kreisscheiben in $\text{He}^4\text{-He}^3$ -Mischungen unterhalb des λ -Punktes wird die Dichte der Normalphase solcher Mischungen bestimmt. Diese Dichte nimmt linear mit der Konzentration von He^3 zu. Es wird eine effektive Masse des He^3 in der Lösung zu $3,0 m_3$ bestimmt. Die Untersuchungen geben weiter Aufschluß über die Form des Energiespektrums solcher Mischungen Buckel.

9656 B. N. Esel'son, B. G. Lazarev, K. D. Sinel'nikov and A. D. Shvets. *Some properties of rotating He II.* Soviet Phys.-JETP **4**, 774—775, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 912, 1956, Nov.) Bei Drehschwingungen eines Scheibenpaketes in flüssigem He II nimmt nur die Normalphase an der Bewegung teil. Nach theoretischen Überlegungen sollte auch bei den Drehschwingungen schon die kritische Relativgeschwindigkeit (zwischen Normal- und Supraphase) überschritten und damit eine Teilnahme der Supraphase an der Bewegung beobachtbar sein. Die vorliegende Arbeit untersucht die Frage, ob eine große Relaxationszeit für die Bewegung der Supraphase deren Mitnahme bei den Oszillationen ausschließt. Dazu wird die Dämpfung der Rotation eines mit He II gefüllten Bechers beobachtet. Wenn mit langer Relaxationszeit allmählich die Supraphase zum Mitrotieren gebracht wird, so müßte sich die damit verknüpfte Änderung des Trägheitsmomentes in einer Änderung der Winkelgeschwindigkeit zeigen. Die beobachteten Kurven ergeben, daß die Relaxationszeit kleiner sein muß als 2 s, was eine Erklärung der Schwingungsexperimente mit einer solchen Relaxationszeit ausschließt. Buckel.

9657 Hirotugu Matsuda and Takeo Matsubara. *A lattice model of liquid helium II.* Progr. theor. Phys., Kyoto **17**, 19—29, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Kyoto Univ., Chem. Dep., Quantum Chem. Lab.; Kyoto Univ., Res. Inst. Fundam. Phys.) In einer vorangehenden Arbeit I (Ber. S. 488) wurde das Gittermodell flüssigen Heliums durch ein geeignet gewähltes Spin-System zu beschreiben versucht, und die Verteilungsfunktion berechnet. Vff. suchen nun ohne Heranziehung des Spin-Systems auf direktem Wege die Verteilungsfunktion des Gitters anzunähern und das thermodynamische Verhalten flüssigen Heliums in der Umgebung des λ -Punktes zu verstehen. Unter Zugrundelegung desselben HAMILTONschen Operators wie in I kann die Berechnung der Verteilungsfunktion auf die Abzählung sogenannter Graphen übergeführt werden. Unter einem Graphen wird ein Polygonzug verstanden, der dadurch entsteht, daß man die Übergänge durch gerade Strecken, Anfangs- und Endlagen verbindend, repräsentiert. Wird jeder Übergang nur einmal gezählt, so bildet der Polygonzug eine sogenannte Fundamentalfigur. Damit kann die Verteilungsfunktion durch die Zahl dieser Fundamentalfiguren ausgedrückt werden, welche letztere mittels der Näherungsmethode von KIKUCHI (Phys. Rev. **81**, 988 1951, 96, 563, 1954) berechnet wird. Die Abhängigkeit der Dichte von der λ -Temperatur ist in sehr guter Übereinstimmung mit dem Experiment. Hingegen ergibt sich kein negativer thermischer Ausdehnungskoeffizient, jedoch zeigen die errechneten Isopyken im Dichteintervall $0,6 \leq \varrho \leq 0,8$ längs der λ -Linie eine Unstetigkeit des Gradienten, die entsprechend den Beobachtungen mit wachsender Dichte zunimmt. Die spezifische Wärme ergibt sich ihren Werten nach kleiner als das Experiment zeigt. Gründe für die Abweichungen werden von den Vff. diskutiert. Fieber.

9658 S. K. Trikha and O. P. Rustgi. *The surface tension of liquid He^3 .* Progr. theor. Phys., Kyoto **17**, 303—304, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Univ. Delhi, Phys. Dep.) Unter Zugrundelegung des von KOTHARI und AULUCK (Nature, Lond. **159**, 204, 1947) gewonnenen Ausdruckes für die Oberflächenspannung σ des als vollständig entartetes FERMI-DIRAC-Gas betrachteten He^3 geben Vff. in einer kurzen Notiz die Berechnung von σ als Funktion der Temperatur bekannt. Die Resultate

werden mit den Messungen von LOVEJOY (Ber. 34, 2206, 1955) und ZINOVEVA (J. exp. theor. Phys. USSR 28, 125, 1955) verglichen. Für 0°K ergibt sich zwar die gleiche Größenordnung von σ , darüber hinaus jedoch keine befriedigende Temperaturabhängigkeit. Für letztere erhielten die Vff. eine bessere Übereinstimmung mittels der thermodynamischen Theorie von POLLARA (s. TRIKHA und RUSTGI, Ber. 36, 1381, 1957). Die Vff. schließen daraus, daß wegen der Wechselwirkungskräfte zwischen den Teilchen das einfache Modell eines idealen FERMIDIRAC-Gases unzutreffend ist.

Fieber.

9659 W. Maier und A. Saupe. *Klärpunkt und Anisotropie der molekularen Polarisierbarkeit kristallin-flüssiger Substanzen*. Z. Naturf. 12a, 668—669, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Freiburg/Br., Univ., Phys. Inst.) Vff. weisen darauf hin, daß die bekannten empirischen Zusammenhänge zwischen den Klärpunkttemperaturen nematischer kristallinflüssiger Phasen und dem Bau ihrer Moleküle sowie die bekannte Oszillation der Klärpunkte bei stetig wachsender Zahl der C-Atome der normalkettigen Alkylgruppen innerhalb einer homologen Reihe sich einheitlich daraus erklären lassen, daß die für den nematischen Zustand charakteristische Fernordnung im wesentlichen allein durch die Dispersionskräfte verursacht ist, und daß somit die Anisotropie der molekularen Polarisierbarkeit die die genannten Gesetzmäßigkeiten bestimmende Größe ist.

W. Maier.

9660 Walter Gohl. *Zur Messung der Härte von Kunststoffen*. Kunststoffe 46, 139—143, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Stuttgart, Robert Bosch GmbH., Kunstst.-Lab.) Es wurden verschiedene Versuche vorgenommen, um die Form eines Eindruckkörpers für eine zweckmäßige Härteangabe bei Kunststoffen zu finden. Vf. hält eine 5 mm-Kugel für besonders geeignet und gibt ein entsprechendes Meßverfahren sowie damit ermittelte Härtewerte für verschiedene Kunststoffe an.

G. W. Becker.

9661 Jan Koppelman. *Neuere physikalische Prüfmethode für Kunststoffe*. Kunststoffe 47, 416—424, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Phys. Techn. Bundesanstalt, Braunschweig.) Um die Abhängigkeit der physikalischen Eigenschaften der Kunststoffe von der Beanspruchungszeit zu erfassen, sind dynamische Prüfverfahren besonders geeignet. Es werden die verschiedenen Meßprinzipie mechanisch-dynamischer Prüfmethode kurz beschrieben und mit den dynamischen dielektrischen Meßverfahren verglichen. Die Bedeutung dynamischer Messungen wird im Rahmen der allgemeinen Prüftechnik für Kunststoffe diskutiert.

Koppelman.

9662 James Dorsey, Frederick J. McGarry and Albert G. H. Dietz. *High-speed tension testing machine for plastics*. Bull. Amer. Soc. Test. Mat. 1956, Nr. 211, (Jan.) S. 34—37. (Cambridge, Mass. Inst. Technol.) Die Apparatur wird ausführlich beschrieben. Für die Deformation der Probe vom Beginn bis zum Probenbruch werden nur etwa 5 bis 15 ms benötigt. Der Deformationsverlauf wird registriert.

G. W. Becker.

9663 E. V. Kuvshinskii und E. A. Sidorovich. *A pendulum elastometer of the „KS“ type*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 863—872, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) 26, 878, 1956, Nr. 4, Apr.) Eine Apparatur zur Messung der elastischen Eigenschaften von Gummi bei Stoßbeanspruchung wird beschrieben. Ein waagrecht aufgehängter Stab wird in Längsschwingungen versetzt und stößt dabei auf den Prüfling, der auf eine schwere Masse aufgeklebt ist. Das Verhältnis der Quadrate der Pendelausschläge nach und vor dem Stoß ist ein Maß für die Elastizität des Prüflings. Die Energieverluste werden berechnet. Die Betrachtung der Meßanordnung als Masse-Feder-Dämpfungs-Modell ermöglicht die Berechnung des Elastizitätsmoduls und des Verlustfaktors $\tan \delta$ bei einer

Frequenz, die der Stoßdauer des Pendels entspricht. Die Kurven einiger so erhaltenen Werte verschiedener Gummis werden diskutiert. Frequenzbereich 10 Hz — 100 Hz; Temperaturbereich 20 — 120°C. Sommer.

9664 L. Langmaack. *Die viskosimetrische Bestimmung der Durchschnittspolymerisationsgrade von verschiedenen Alginattypen und deren Veränderung beim thermischen Abbau.* Kolloidzshr. **156**, 32—34, 1958, Nr. 1. (Walsrode, Wolff & Co., wiss. Lab.) Drei Na-Alginat verschiedener Herkunft (Protanol L, Manucol SS/LM und Kelco-Alginat) wurden viskosimetrisch in 0,1 n NaCl-Lösung untersucht. Aus den Grenzviskositätszahlen wurden mit dem von DONNAN und ROSE angegebenen Umrechnungsfaktor 58 die Polymerisationsgrade berechnet. Alle drei Alginat ergeben bei 20°C fast den gleichen Polymerisationsgrad 370, entsprechend einem Durchschnittsmolekulargewicht von 74 000. Die zwischen 20 und 100°C ausgeführten Messungen zeigen, daß der thermische Abbau bis 60° zu vernachlässigen ist, darüber hinaus wird der Abbau beim Kelco-Alginat am größten (bis zum Polymerisationsgrad 190). W. Weber.

9665 M. Michel Magat. *Die Beeinflussung der Eigenschaften von Kunststoffen durch energiereiche Strahlung.* Kunststoffe **47**, 409—412, 1957, Nr. 8. (Aug.) Es wird ein Überblick über die Möglichkeiten der Polymerisation, der Vernetzung und der Pfropfpolymerisation von Kunststoffen durch energiereiche Strahlung gegeben. Neben der Angabe einiger Versuchsergebnisse werden die Vor- und Nachteile der Anwendung von Strahlungsenergie gegenüber anderen Verfahren diskutiert. Während schon heute die Bestrahlung von Kunststoffen zur Erzielung spezieller Eigenschaften eine technische Bedeutung erlangt hat, dürften nach dem weiteren Ausbau von Atomkraftwerken in Zukunft soviel Strahlungsquellen zur Verfügung stehen, daß dann auch der industrielle Einsatz dieser Verfahren im großen Stil möglich und wirtschaftlich erscheint. Koppelman.

9666 A. Charlesby, V. Wycherley and T. T. Greenwood. *Radiation reactions of unsaturated polyesters.* Proc. roy. Soc. (A) **244**, 54—71, 1958, Nr. 1236. (25. Febr.) (Cambridge, Tube Investn. Res. Labs.) Polyester aus einem Glykol und einer zweibasischen Säure mit mehr als einer Doppelbindung wurden der γ -Strahlung von ^{60}Co oder energiereichen Elektronen ausgesetzt und dann Messungen der Viskosität ausgeführt. Die ionisierende Strahlung löste Polymerisation aus und führte zugleich infolge Querverbindungen zwischen den Ketten zu einem unlöslichen Netzwerk. Die Strahlungsintensität war belanglos, die Umwandlung ging nur von der Gesamtdosis ab. Ferner wurde der Einfluß von Sauerstoff, von Zusätzen wie Allylthioharnstoff und Oxychinolin, sowie der Temperatur geprüft. Vff. nehmen einen Kettenmechanismus mit freien Radikalen und einem ungewöhnlichen Kettenabbruch an. Die Struktur der Polyester und die Molekulargewichtsverteilung ist ohne wesentlichen Einfluß. M. Wiedemann.

9667 L. A. Wall and J. D. Michaelsen. *Thermal decomposition of polytetrafluoroethylene in various gaseous atmospheres.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 27—34, 1956, Nr. 1. (Jan.) Der thermische Abbau von Polytetrafluoräthylen wurde im Temperaturbereich von 450° bis 500°C unter verschiedenen Gasen (sowohl Katalysatoren als auch Inhibitoren) untersucht. Während beim normalen Abbau im Vakuum hauptsächlich Monomere gebildet werden, entstehen in Gegenwart von Inhibitoren (Chlor, Wasserstoff, Tetrachlorkohlenstoff und Toluol) große Kettenbruchstücke. Die Ergebnisse lassen sich auf Grund früherer theoretischer Überlegungen deuten. (Nach Zfg.) G. W. Becker.

9668 Henri L. Rosano. *Measurement of the molecular weight of a polyester and evaluation of its molecular volume.* J. Colloid Sci. **10**, 362—369, 1955, Nr. 4. (Aug.) (New York, Columbia Univ., Dep. Chem.) Aus Druckmessungen an Schichten

eines auf verschiedenen Lösungsmitteln gespreiteten Polyesters wurde das Molekulargewicht bestimmt. Es ergab sich unabhängig vom Lösungsmittel stets der gleiche Wert ($M = 4000$); dagegen ist die von einem einzelnen Molekül eingenommene Oberfläche von der Art des Lösungsmittels abhängig. (Nach Zfg.)
G. W. Becker.

9669 Victor E. Hart. *Molecular weights of thermally degraded polymethyl methacrylate.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 67—71, 1956, Nr. 2. (Febr.) Es wurden Molekulargewichte von Polymer-Rückständen zweier im Vakuum thermisch abgebauter Polymethacrylsäuremethylester über einen weiten Abbaubereich bei verschiedenen konstanten Temperaturen gemessen. Die Ergebnisse lassen sich mit einer von der Temperatur abhängigen linearen Beziehung zwischen $\log R$ und $1/M_w$ (R : Verhältnis des Gewichtes des Rückstandes zu dem der Ausgangsprobe, M_w : durchschnittl. Molekulargewicht) beschreiben. Eine theoretische Deutung wird gegeben.
G. W. Becker.

9670 Morton A. Golub. *Shear dependence of viscosity of natural rubber solutions.* J. phys. Chem. **61**, 374—376, 1957, Nr. 3. (März.) (Brecksville, O., B. F. Goodrich Co. Res. Center.) Bei früheren Versuchen war gefunden worden, daß die Neigung der Kurven der Grenzviskositätszahl $[\eta]_D$ gegen die Schergeschwindigkeit D proportional dem Quadrat der Grenzviskositätszahl bei der Schergeschwindigkeit Null ist (Ber. **36**, 857, 1957). An sieben Lösungen von Naturgummi in Benzol (M zwischen $1,1 \cdot 10^6$ und $3,9 \cdot 10^6$) wurde das gleiche Ergebnis gefunden. Die Meßwerte fallen sogar auf die gleiche Kurve wie sie früher mit Alfin erhalten wurde. Die Vermutung, daß der hier gefundene Zusammenhang einen vom Molekulargewicht unabhängigen Parameter zur Erforschung der Mikrostruktur Hochpolymerer ergibt, hat sich nicht bestätigt. Das Alfin mit seiner trans-1,4-Struktur und das hier untersuchte Hevea als cis-1,4-Polyisopren ergeben keine charakteristischen Unterschiede.
W. Weber.

9671 D. J. Angier, W. T. Chambers and W. F. Watson. *Mastication of rubber. VI. Viscosity and molecular weight relationships for natural rubber after cold mastication.* J. Polym. Sci. **25**, 129—138, 1957, Nr. 109. (Juli.) (Welwyn Garden City, Herts., Rubber Producers, Res. Ass.) Von zwei Naturkautschukproben wurden die Grenzviskositätszahlen in verschiedenen Lösungsmitteln, die HUGGINS-Konstanten k' , die osmotrischen Molekulargewichte und die FLORY-HUGGINS-Konstanten μ in mastiziertem und unmastiziertem Zustand verglichen. Die k' -Werte liegen nach 30 min Mastizierung in Stickstoff höher als bei Mastizierung in Luft. Für mastizierten Kautschuk ergibt sich in doppelt logarithmischer Auftragung eine lineare Beziehung zwischen $[\eta]$ und M , wobei für fraktionierte und unfraktionierte Proben verschiedene Werte des Exponenten in der STAUDINGER-MARK-HOUWINK Gleichung gefunden werden. Bei unmastiziertem Kautschuk ist der Zusammenhang nicht eindeutig, vermutlich weil die Verzweigungsgrade nicht einheitlich sind. Bei der Mastizierung werden oberhalb eines bestimmten Molekulargewichtes die Ketten zerbrochen.
W. Weber.

9672 Roger Cerf. *On the non-Newtonian viscosity of dilute polymer solutions.* J. Polym. Sci. **25**, 247—250, 1957, Nr. 109. (Juli.) (Strasbourg, Centre Rech. Macromoléc.) Vf. vergleicht Messungen von ČOPIČ mit seiner Theorie zur Deutung der hydrodynamischen Eigenschaften von verdünnten Polymerlösungen. Die Theorie, die eine Teilung der Kettenmoleküle in Unterbereiche, einen inneren Viskositätskoeffizienten und eine hydrodynamische Wechselwirkung zwischen den Kettenelementen berücksichtigt, führt zu der Aussage, daß in einer homologen Polymereserie die Auftragung $[\eta]/[\eta]_0$ über M $[\eta]_0 G$ eine einheitliche Kurve ergibt ($[\eta]$ Grenzviskositätszahl bei der Schergeschwindigkeit G). Dieses ist nicht ganz der Fall, obwohl die Kurven nahe

zusammenfallen. Eine Auftragung von $[\eta] - [\eta]_0$ über $M [\eta]_0 G$ ergibt für nicht zu hohe Werte von G zusammenfallende Kurven.
W. Weber.

9673 H. Eisenberg. *Viscosity of dilute solutions of preparations of deoxyribonucleic acid at low and medium rates of shear.* J. Polym. Sci. **25**, 257—271, 1957, Nr. 110. (Aug.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Mit einem Rotationsviskosimeter mit elektrostatischer Kompensation (vgl. nachst. Ref.) wurden zwei Proben Desoxyribonukleinsäure verschiedener Herkunft ($M_w = 5,6 \cdot 10^6$ und $6,3 \cdot 10^6$) in stark verdünnten NaCl-Lösungen bei Schergeschwindigkeiten zwischen $G = 0,1$ und 200 s^{-1} untersucht. Die Viskositätszahlen sind stark von der Schergeschwindigkeit abhängig. Bei Auftragung des Verhältnisses $(\eta_{sp})_G / (\eta_{sp})_0 = 0$ ergaben sich Kurven, die mit steigender Scherspannung absinken, aber für $G = 0$ eine horizontale Tangente haben. Die Kurven der Viskositätszahlen über der Konzentration aufgetragen mit der NaCl-Konzentration als Parameter münden für $c = 0$ in einem Punkte. Der Grenzwert $[\eta]_G = 0$ ist für die beiden Proben trotz der sehr nahe beieinanderliegenden Molekulargewichte verschieden (5500 und 2200 STAUDINGER). Die Abhängigkeit der Viskosität von der Schergeschwindigkeit läßt sich mit dem Modell eines starren Rotationsellipsoides nicht deuten, dagegen aber durch das statistische Kettenmodell mit hoher innerer Viskosität.
W. Weber.

9674 E. H. Frel, D. Treves and H. Eisenberg. *Improved rotation viscometer for the study of low viscosity liquids at low and intermediate rates of shear.* J. Polym. Sci. **25**, 273—278, 1957, Nr. 110. (Aug.) (Rehovot, Israel, Weizmann Inst. Sci.) Es wird ein verbessertes Modell eines früher beschriebenen Rotationsviskosimeters (Ber. **34**, 2015, 1955) beschrieben, bei dem die viskose Torsion elektrostatisch kompensiert wird. Drehmomente zwischen 0,1 und 500 dyn cm werden mit einer Genauigkeit von 0,1 % gemessen. Der Bereich der Schergeschwindigkeiten reicht von 0,1 bis 200 s^{-1} .
W. Weber.

9675 Hiroshi Mizutani. *Determination of the end-to-end distance of high polymer molecule in solution.* J. phys. Soc. Japan **11**, 245—248, 1956, Nr. 3. (März.) (Sapporo, Jap., Hokkaido Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Es wurden zwei Methoden zur Berechnung des Abstandes der Endpunkte eines hochpolymeren Moleküls in Lösung entwickelt. Danach kann der Abstand aus der inneren Viskosität oder aus der Winkelverteilung der Intensität gestreuten Lichtes ermittelt werden. Als Anwendung wurde für verschiedene Polystyrole in Lösung der Abstand der Moleküleendpunkte aus der inneren Viskosität bestimmt. (Nach Zfg.)
G. W. Becker.

9676 R. M. Black. *Effect of temperature upon the cross-linking of polyethylene by high-energy radiation.* Nature, Lond. **178**, 305—306, 1956, Nr. 4528. (11. Aug.) (London, Brit. Insulat. Callender's Cables, Ltd., Res. Organiz.) Polyäthylenproben wurden bei verschiedenen Temperaturen im Bereich -196° bis $+75^\circ \text{C}$ durch Behandlung mit γ -Strahlen vernetzt. Der Vernetzungsgrad, der aus Messungen des Elastizitätsmoduls bei 140°C unter Zugrundelegung der Theorie der Gummielastizität ermittelt wurde, steigt bei gleicher Strahlungs-dosis mit der Bestrahlungstemperatur an. Vf. zeigt, daß die relative Temperaturabhängigkeit des Vernetzungsgrades beim Polyäthylen etwa mit der der Kettenbruchzahl bei Bestrahlung von Polyisobutylene und Polymethacrylsäuremethylester übereinstimmt.
G. W. Becker.

9677 A. C. Newns. *The sorption and desorption kinetics of water in a regenerated cellulose.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1533—1545, 1956, Nr. 11 (Nr. 407). (Nov.) (Maidenhead, Berks., Courtaulds Ltd.) Zur Aufklärung der Zeitabhängigkeit der Diffusion von Dämpfen in Polymeren unterhalb deren Temperatur der Um-

wandlung zweiter Ordnung mißt Vf. die Sorption und Desorption von H_2O mit Hilfe einer Quarzfeder-Waage. Die Kinetik der Sorption und Desorption kann als Folge eines gekoppelten Diffusions-Relaxations-Mechanismus interpretiert werden. Dieser sollte alle charakteristischen Eigenschaften des nichtstationären Transports von Dämpfen in Polymeren unterhalb der Temperatur der Umwandlung zweiter Ordnung erklären. Es wird gezeigt, daß der Zuwachs der freien Enthalpie während der Sorption vermutlich aus einem Anteil durch die Schwellung des Polymers gegen unverzögert wirkende innere Kräfte und einem solchen durch die Vermischung mit den verzögert wirkenden Kräften besteht. Vieth.

9678 H. L. Frisch. *The time lag in diffusion.* J. phys. Chem. **61**, 93—95, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Los Angeles, Calif., Univ. Southern, Calif. Dep. Chem.) Vf. gibt ein Näherungsverfahren für die Ermittlung der Zeitdifferenz zwischen dem Auftreffen von Molekeln und ihrem Austreten auf der anderen Seite bei der Diffusion durch Membranen, wie es für die Durchlässigkeit von Hochpolymeren für Gase und Dämpfe von Interesse ist. Die erhaltenen Ausdrücke gelten auch für einen von der Konzentration abhängigen Diffusionskoeffizienten. Eine explizite Lösung der Diffusionsgleichung wird nicht benötigt. Die Verallgemeinerung der Methode und die Anwendung auf einige Fälle von physikalischem Interesse wird gezeigt. Vieth.

9679 Gordon M. Martin, Senta S. Rogers and Leo Mandelkern. *Volume-temperature relations of amorphous polymers over an extended temperature range.* J. Polym. Sci. **20**, 579—581, 1956, Nr. 96. (Juni.) (Washington, Nat. Bur. Stand.) Für Polystyrol und Polymethacrylsäuremethylester wurden Volumen-Temperatur-Kurven im Bereich von -180° bis $+180^\circ C$ gemessen. Bei tiefen Temperaturen wurde ein automatisch registrierendes Interferometer benutzt, oberhalb $-30^\circ C$ ein mit Quecksilber gefülltes Dilatometer. Die Kurven zeigen den für die Einfriertemperatur charakteristischen Knick. Nach tiefen Temperaturen nimmt der Ausdehnungskoeffizient erwartungsgemäß ab. G. W. Becker.

9680 C. D. Niven. *On the effect of speed on the kinetic friction of some plastic materials on ice.* Canad. J. Phys. **34**, 362—369, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Ottawa, Nat. Res. Council, Div. Appl. Phys.) Die Gleitreibung von Teflon, Bakelit, Nylon, Terylene, Plexiglas, Celluloseacetat, Polystyrol und Polyäthylen auf Eis bei -5° und $-15^\circ C$ wurde für verschiedene Gleitgeschwindigkeiten gemessen. Die Meßwerte werden in Diagrammen mitgeteilt. Bei Bakelit, Teflon und Terylene ist die Reibung am kleinsten, bei Polyäthylen am größten. (Nach Zfg.)

G. W. Becker.

9681 H. N. V. Temperley. *Residual entropy of linear polymers.* J. Res. nat. Bur. Stand. **56**, 55—66, 1956, Nr. 2. (Febr.) Es wird gezeigt, daß bei tiefen Temperaturen nur die Entropie der Konfigurationen der Ketten einen nennenswerten Beitrag zur Gesamtentropie liefert. Zur Berechnung dieser Entropie wird ein verallgemeinertes Modell der „flexiblen Kette“ benutzt. Der Vergleich der theoretischen Ergebnisse mit experimentellen Werten, die an gelösten und festen Polymeren gewonnen wurden, gibt Aufschluß über die Länge der „effektiven“ Kettensegmente für verschiedene Typen von Polymeren. (Nach Zfg.)

G. W. Becker.

9682 S. B. Ratner and V. V. Lavrent'ev. *Comparison of friction and electrical conductivity of rubber.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 839—842, 1957, Nr. 4. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 853, 1956, Nr. 4, Apr.) Es wird gezeigt, daß man die Reibung von Gummi nicht mit einem viskosen Fließen vergleichen kann. Die Größe des Reibungskoeffizienten wird vielmehr durch die Mikro- und Makrostruktur der Oberfläche sowie durch die elastischen Eigenschaften des Stoffes beeinflußt. Dieses wird an verschieden stark gefüllten Stoffen nachgewiesen.

Schließlich wird ein verschiedenartiges Verhalten des Reibungskoeffizienten und der elektrischen Leitfähigkeit bei zunehmendem Füllungsgrad auf den Unterschied zwischen Volumeneffekt bei der Leitfähigkeit und Oberflächeneffekt bei der Reibung zurückgeführt. Sommer.

9683 Bruno H. Zimm. *Dynamics of polymer molecules in dilute solution: viscoelasticity, flow birefringence and dielectric loss*. J. chem. Phys. **24**, 269—278, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Schenectady, N. Y., Knoll, Gen. Electr. Res. Lab.) Beggerow.

9684 Shigeharu Onogi and Kyuzaburo Ui. *Frequency and temperature dispersions of high polymers*. J. Colloid Sci. **11**, 214—225, 1956, Nr. 3. (Juni.) (Kyoto, Jap., Univ., Fac. Engng., Dep. Text. Chem.) Der Real- und der Imaginärteil des (komplexen) dynamischen Elastizitätsmoduls zweier handelsüblicher Polyvinylidene-Polyvinylchlorid-Fasern wurden im Frequenzbereich 0,2 bis 10^5 Hz und bei Temperaturen im Bereich -20° bis 80°C mit Hilfe einer Reihe bereits früher beschriebener Meßverfahren ermittelt. Auf die gemessenen Frequenzkurven läßt sich das von FERRY angegebene Reduktionsverfahren gut anwenden (nach Zfg.). G. W. Becker.

9685 C. D. Bopp and O. Sisman. *Stress-strain curves for reactor-irradiated plastics*. Nucleonics **14**, 1956, Nr. 3, (März.) S. 52—53. (Oak Ridge, Tenn., Oak Ridge Nat. Lab.) Für 29 handelsübliche Kunststoffe wurden vergleichsweise Zug-Dehn-Kurven von bestrahlten und unbestrahlten Proben gemessen. Die Kurven sind in Diagrammen ohne Kommentar dargestellt. G. W. Becker.

9686 Osamu Nakada. *Theory of viscoelasticity of amorphous polymers*. J. phys. Soc. Japan **10**, 804—813, 1955, Nr. 9. (Sept.) (Kokubunji, Tokyo, Kobayasi Inst. Phys. Res.) Vf. behandelt theoretisch das visko-elastische Relaxationsverhalten amorpher Polymerer. Aus der Lösung der verallgemeinerten Diffusionsgleichung für die Konfigurationsänderungen einer in Wechselwirkung mit der Umgebung stehenden Molekülkette ergibt sich unter bestimmten Annahmen über die Bindungskräfte die Verteilungsfunktion der Relaxationszeiten. Diese stimmt im Bereich kurzer Relaxationszeiten mit der von TOBOLSKY experimentell ermittelten überein. Der theoretische Ausdruck genügt der Bedingung der thermorheologischen Einfachheit (nach Zfg.). G. W. Becker.

9687 Misazo Yamamoto. *The visco-elastic properties of network structure. I. General formalism*. J. phys. Soc. Japan **11**, 413—421, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Kyoto, Univ., Fac. Sci., Dep. Chem.) Vf. behandelt theoretisch das Modell eines modifizierten gummiartigen Netzwerkes, bei dem die Netzkpunkte ständig fluktuieren. Die Wahrscheinlichkeit für die Auflösung eines Netzkpunktes je Zeiteinheit hängt ab von der Zahl der Kettensegmente und vom Abstand der Kettenendpunkte. Unter der Annahme, daß sich bei einer zeitlichen Zug-Dehn-Beanspruchung Veränderungen der Netzstruktur wesentlich langsamer vollziehen als Bewegungen der Kettensegmente, gelten für die Ableitung des Deformationsverhaltens in jedem Augenblick der makroskopischen Beobachtung die Gleichgewichtsbedingungen der statistischen Mechanik. Im Fall kleiner Deformationen ergibt sich für die zeitliche Beziehung zwischen Zug und Dehnung ein ähnlicher Zusammenhang wie beim phänomenologisch verallgemeinerten MAXWELL-Modell (nach Zfg.). G. W. Becker.

9688 K. H. Stark and C. G. Garton. *Electric strength of irradiated polythene*. Nature, Lond. **176**, 1225—1226, 1955, Nr. 4495. (24. Dez.) (Perivale, Middl., Elect. Res. Assoc.) Der Vergleich der Spannungsfestigkeit von unbestrahltem und mit 4 MeV-Elektronen bestrahltem Polyäthylen zeigt, daß durch Bestrahlung eine wesentlich höhere Spannungsfestigkeit des Materials oberhalb von 100°C erzielt werden kann. Mit steigender Strahlungsdosis nimmt die Spannungsfestigkeit zu. G. W. Becker.

9689 George L. Gaines Jr. und David Tabor. *Surface adhesion and elastic properties of mica.* Nature, Lond. **178**, 1304—1305, 1956, Nr. 4545. (8. Dez.) (N. Y. General Electr. Res. Lab.; Menlo Park, Calif., Stanford Res. Inst.) Es wird die Adhäsion der Spaltflächen von Glimmer diskutiert. Die Spaltung erfolgt entlang einer Ebene von Kaliumionen. Diese wurden bei einer Probe durch radioaktive Cäsiumionen ausgetauscht, indem die Probe zum Teil in eine CsCl-Lösung getaucht wurde. Die Radioaktivität des eingetauchten und nicht eingetauchten Teils war nach drei Wochen noch unverändert. Daraus ist zu schließen, daß die Oberflächenionen weder an der Oberfläche wandern noch ins Gitter hineindiffundieren. Unter der Annahme, daß die Adhäsion hauptsächlich durch elektrostatische Anziehung zwischen stark polarisierten Kaliumionen und negativen Ladungen des Alumino-Silikatgitters erfolgt, wird die Adhäsionsenergie auf Grund eines einfachen Modells abgeschätzt ($E = 5750 \text{ erg/cm}^2$). Die Untersuchung wird fortgesetzt. Vieth.

9690 W. Noll, H. Kirchner und W. Sybertz. *Adsorptionsvermögen und spezifische Oberfläche von Silikaten mit röhrenförmig gebauten Primärkristallen.* Kolloidzschr. **157**, 1—11, 1958, Nr. 1. (März.) (Leverkusen, Farbenfabr. Bayer AG.) Vf. untersuchen mineralischen und synthetischen Chrysotil $\text{Mg}_3(\text{OH})_4[\text{Si}_2\text{O}_5]$, Garnierit $\text{Ni}_3(\text{OH})_4[\text{Si}_2\text{O}_5]$ und mineralischen Metahalloysit $\text{Al}_2(\text{OH})_4[\text{Si}_2\text{O}_5]$, die alle Primärkristalle mit röhrenförmigem Bau bilden, wobei die Rohrwandungen aus gebogenen Schichtpaketen der oben genannten Zusammensetzung aufgebaut sind. Es werden die spezifischen Oberflächen verglichen, die einerseits aus der Teilchenstereometrie auf Grund elektronenmikroskopischer Analyse, andererseits aus Adsorptionsmessungen ermittelt wurden. Die Vermessung von elektronenmikroskopischen Aufnahmen ergibt spezifische Oberflächen von $101 \text{ m}^2/\text{g}$ bei Chrysotil und $103 \text{ m}^2/\text{g}$ bei Garnierit. Aus BET-Messungen (N_2 -Adsorption bei $90,03^\circ\text{K}$) erhält man dagegen 110 bzw. $125 \text{ m}^2/\text{g}$ und an Metahalloysit $64 \text{ m}^2/\text{g}$. Die elektronenmikroskopische Bestimmung ist an Metahalloysit infolge häufiger Aufrollung der Röhrchen nicht durchführbar. Bei natürlichem Chrysotilasbest liegen je nach Dispergierung der Probe die BET-Werte zwischen 10 und $60 \text{ m}^2/\text{g}$. Eine vollständige Aufteilung der Faserbündel gelang nicht. Die intra- und interkristallinen Kapillarräume des Asbestes sind wahrscheinlich dem Gas nicht zugänglich. Die Erscheinungen bei der Wasserdampfadsorption bei 20°C stimmen mit dem Röhrchenbild überein. Die Adsorptionsisotherme steigt in einem p/p_s -Bereich, in dem Kapillarkondensation in den intrakristallinen Hohlräumen der Primärteilchen zu erwarten ist, steil an. Vieth.

9691 D. G. Bills. *Ion desorption from metal surfaces.* Phys. Rev. (2) **107**, 994 bis 995, 1957, Nr. 4. (15. Aug.) (Pullman, Wash., State Coll., Dep. Phys.) An W-, Ta- und Mo-Drähten wurde beobachtet, daß nach einer Bombardierung derselben mit N-Ionen oder Elektronen geringer Energien ein positiver Ionenstrom ($\sim 10^{-12} \text{ A}$) auftrat, wenn diese Drähte nach der Bombardierung direkt erhitzt wurden. Der Ionenstrom trat nicht auf, wenn vor der Erhitzung keine Bombardierung erfolgt ist. Dieser Ionenstrom setzt bei einer Drahttemperatur von 850°C ein und zeigt bei kontinuierlicher langsamer Temperaturerhöhung der Drähte 3 bis 4 bemerkenswerte Spitzen. Vf. nimmt auf Grund seiner Versuche an, daß durch die Bombardierung Ionen oder angeregte neutrale Atome adsorbiert werden an Stellen verschiedener Haftenergie. Nossek.

9692 P. M. Gundry und F. C. Tompkins. *Chemisorption of gases on nickel films.* Trans. Faraday Soc. **52**, 1609—1617, 1956, Nr. 12 (Nr. 408). (Dez.) (London, Imp. Coll. Sci. Technol., Dep. Chem.) Zur Klärung der Diskrepanzen zwischen früher erhaltenen Ergebnissen am System Eisen-Wasserstoff und den Auffassungen anderer Autoren über den Mechanismus der langsam erfolgenden

Sorption, die sich an die schnelle Anfangsadsorption von Wasserstoff anschließt, untersuchen Vff. die Kinetik der Sorption von Wasserstoff und Kohlenmonoxyd an aufgedampften Ni-Schichten bei tiefen Temperaturen (78 und 90°K). Die früher für das System $\text{Fe} + \text{H}_2$ gezogenen allgemeinen Schlußfolgerungen bestätigen sich. Dagegen muß die Theorie über die aktivierte Oberflächenwanderung der adsorbierten Atome modifiziert werden, obgleich der langsame Prozeß unter den angewandten Sinterungsbedingungen noch als Oberflächenphänomen zu betrachten ist. Nach einem Vorschlag von DOWDEN (Einführung eines Zwischenzustandes der Chemisorption vor Erreichung des Adsorptionsgleichgewichtes der Atome oder Molekeln) zeigt sich, daß das Modell der nicht-einheitlichen Oberfläche keine wesentliche Bedeutung besitzt. Die Gleichung von ELOVICH kann unter der Voraussetzung abgeleitet werden, daß die freie Enthalpie der Adsorption linear mit der adsorbierten Gasmenge in einem kleinen Bereich und bei großer Oberflächenbedeckung abnimmt. Vieth.

9693 Ludwig Reimer. *Magnetische Eigenschaften und elektronenmikroskopische Struktur elektrolytisch niedergeschlagener dünner Schichten aus Nickel-Eisen-Legierungen.* Z. Phys. 150, 99—105, 1957, Nr. 1. (1. Apr.) (Münster, Univ., Phys. Inst.) Es werden Koerzitivkraft und Remanenz der dünnen Schichten gemessen. Die verhältnismäßig kleine Koerzitivkraft wird aus dem feinkristallinen Aufbau der Schicht erklärt. Ochsenfeld.

9694 Ludwig Reimer. *Messungen des Hall-Effektes an ferromagnetischen Nickelschichten.* Z. Phys. 150, 277—286, 1958, Nr. 3. (8. Mai.) (Münster/Westf., Univ., Phys. Inst.) Der HALL-Effekt an aufgedampften Ni-Schichten zeigt eine Abhängigkeit von der Schichtdicke, der sowohl für R_0 (feldabhängige HALL-Konstante) wie für R_1 (magnetisierungsabhängige HALL-Konstante) beobachtet wird. R_0 steigt in der Nähe des CURIE-Punktes stark an, was auf die Zunahme der spontanen Magnetisierung zurückgeführt wird. Die Sättigungsfeldstärke der HALL-Spannung zeigt in der Abhängigkeit von der Schichtdicke ein ausgeprägtes Minimum bei 100 bis 200 Å. Ochsenfeld.

9695 A. L. Jones. *The absorption of vapours of carboxylate esters by thin films of nitrocellulose.* Trans. Faraday Soc. 52, 1408—1413, 1956, Nr. 10 (Nr. 406). (Okt.) (Shrivenham, Berks., Roy. Milit. Coll. Sci., Chem. Dep.) Die Absorption von Äthylacetat, n-Propylacetat, iso-Amylacetat, Äthylformat und Äthylpropionat in dünnen Filmen von Nitrocellulose (13,1 % N) wird mit einer magnetischen Waage gemessen. Die Ergebnisse stimmen in einem weiten Aktivitätsbereich mit dem von BAUGHAN auf Polymerlösungen ausgedehnten Kongruenz-Prinzip von BRONSTED und KOFOED überein. Die empirische Kongruenz-Konstante ist angenähert gleich der von Ketonen. Dies bedeutet, daß die Absorption von Ketonen und Karboxylestern hauptsächlich durch die Wechselwirkung von Carbonyl- und Nitratgruppen verursacht wird. Der aus der Kongruenz-Konstanten ermittelte HUGGINSSCHE μ -Parameter für verdünnte Lösungen stimmt für Ketone und Ester von niedrigem Molekulargewicht überein. Die zwischen 17 und 22°C gemessenen Dampfdrucke der untersuchten Ester werden im Anhang Literaturwerten gegenübergestellt. Vieth.

9696 R. B. Nicholson, G. Thomas and J. Nutting. *A technique for obtaining thin foils of aluminium and aluminium alloys for transmission electron metallography.* Brit. J. appl. Phys. 9, 25—27, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Cambridge, Univ., Dep. Metall.) Es wird ein kombiniertes Verfahren (mechanische Bearbeitung, Elektropolitur und chemische Methoden) zur Herstellung sehr dünner Al- (und Al-Legierungen-) Folien angegeben. Die so hergestellten Folien wurden mit dem

Elektronenmikroskop untersucht und es wird gezeigt, daß sehr wertvolle Aussagen über die Strukturverhältnisse der Proben gewonnen werden können.

Nossek.

9697 Francis Provost. *Utilisation des compteurs de Geiger-Müller à l'étude de variations de texture de laminage suivant la température de déformation.* Publ. sci. techn. Minist. Air 1956, Nr. 313, S. 1—56. Nach einer Diskussion der Anwendung von GEIGER-MÜLLER-Zählrohren in der Radiokristallographie untersucht der Vf. die Abhängigkeit der Kristallstruktur von Al-Folien von der Temperatur. Bei 350° erscheint eine neue Textur, die vor dem Einsetzen der Rekristallisation wieder verschwindet. Wird während der hohen Temperatur verformt, so entstehen wesentlich größere Kristalle, als wenn bei tiefer Temperatur verformt und dann erst erwärmt wird. Die verwendete Elektronik ist ausführlich beschrieben.

Trier.

9698 Lubos Valenta. *On the theory of the spontaneous magnetization of thin films. Part I.* Czech. J. Phys. (tschech.) 7, 127—135 (1957), 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Sci., Inst. Phys.) Vf. geht zunächst auf die vorliegenden Arbeiten ein, die jedoch die spontane Magnetisierung dünner Schichten bei höheren Temperaturen noch nicht zu erklären vermögen. Da die Quantentheorie (HEISENBERG) ihre Brauchbarkeit für höhere Temperaturen erwiesen hat, nimmt Vf. dieselbe als Ausgangspunkt. Die Quantentheorie führt praktisch zu denselben Resultaten, wie die Molekularfeldtheorie (WEISS). Letztere ist von NEEL (Ann. Phys. 3, 137, 1948) durch die Einführung magnetischer Untergitter erweitert worden. Dieser Gedanke wird vom Vf. übernommen, indem er seine Schicht aus n Untergittern (atomaren Ebenen) bestehend ansieht. Die Durchführung der Rechnung führt über Bildung der Verteilungsfunktion und Berechnung der freien Energie zu den Gleichungen für die Magnetisierungskurven, die denjenigen für massive Proben analog sind.

Behrndt.

9699 Lubos Valenta. *On the theory of the spontaneous magnetization of thin films. Part II.* Czech. J. Phys. (tschech.) 7, 136—151 (1957), 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Anknüpfend an die Ergebnisse der vorangehenden Arbeit wird die Molekularfeldtheorie der spontanen Magnetisierung dünner Schichten entwickelt, wiederum unter Verwendung von Untergittern. Hierbei werden die Molekularfelder der einzelnen atomaren Ebenen zu ihrer Magnetisierung proportional gesetzt. Die Resultate, die denen der Quantentheorie äquivalent sind, werden dann auf die Fälle angewendet, daß bei Fe die (100)- bzw. (111)-Ebene der Schichtebene parallel liegt, bei Co die (0001)- und bei Ni die (111)-Ebene. Die Theorie zeigt, daß in den beiden letztgenannten Fällen eine spontane Magnetisierung der monoatomaren Schicht, d. h. des zweidimensionalen Gitters, möglich sein sollte. Vf. versucht, seine theoretischen Werte mit den vorliegenden Experimenten zu vergleichen. Die Gründe dafür, daß nur qualitative Übereinstimmung besteht, werden eingehend diskutiert. Es läßt sich z. Z. nicht entscheiden, ob das an der evtl. zu sehr idealisierten Theorie oder den Experimenten liegt. — Ein weiteres Resultat der Theorie des Vf. ist, daß zwischen den CURIE-Temperaturen verschiedener Elemente gewisse Beziehungen bestehen, die unabhängig von der Schichtdicke gelten sollten.

Behrndt.

9700 W. Henning und E. Vogt. *Zur magnetischen Korngrößenbestimmung von hochdispersem Eisen und Kobalt.* Z. Naturf. 12a, 754—755, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Marburg, Univ., Phys. Inst.) Ochsenfeld.

9701 H. Mahl. *Über Veränderungen von Seifenpartikeln bei Ultrabeschallung.* Kolloidzshr. 156, 113—116, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Oberkochen, Carl Zeiss, Abt. Elektronenopt.) Werden kolloidale Seifenlösungen beschallt, so treten mehr

oder weniger starke Partikelzerreißen auf. Außerdem werden Gestaltsänderungen beobachtet, die nicht ohne weiteres zu erklären sind. Plättchenförmige Partikel behalten ihre äußere Form, werden dagegen aber im Inneren auffibrilliert. Die äußere Begrenzung scheint demnach gegen die Schalleinwirkung widerstandsfähiger zu sein als die Molekulanordnung im Kristallinneren.

P. Rieckmann.

9702 H. H. Watson. *The sampling efficiency of the thermal precipitator.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 79—80, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Ralston, Alberta, Canada, Suffield Exp. Stat.) Die Wirksamkeit, mit der ein Thermopräzipitator die Konzentration (ausgedrückt in Zahlen) eines Aerosols an Teilchen mit $2,5\text{--}30\ \mu$ Durchmesser liefert, wird berechnet. Ein Vergleich mit den experimentellen Daten an Schellack und plastischen Kugeln sowie Kohlenstaub ergab befriedigende Übereinstimmung. Berücksichtigt wurden die Verluste an Teilchen an die Wände, durch den staubfreien Raum und an den Draht sowie die Erhöhung der Werte infolge Sedimentation.

M. Wiedemann.

VI. Elektrizität und Magnetismus

9703 J. Rawcliffe. *A note on the theory of oscillating-electrode voltmeters.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 55—56, 1956, Nr. 7. (Febr.) (Manchester, Univ., Faculty Technol., Electr. Engng. Dep.) Eine eingehende Betrachtung der Theorie des Rotationsvoltmeters mit ellipsoidförmigen Elektroden zeigt, daß die für Gleichspannung abgeleitete Lösung nicht übertragbar ist auf Wechselspannung, da hier die Koeffizienten von der Frequenz und Phase der Spannung abhängig sind. Aus diesem Grunde kann der Effektivwert einer Wechselspannung nicht an einem mit Gleichspannung geeichten Instrument abgelesen werden, ohne einen erheblichen Fehler zu begehen.

Siegel.

9704 W. P. Baker. *A novel high-voltage peak voltmeter.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 519—522, 1956, Nr. 11. (Okt.) (Metropolitan-Vickers Elect. Co., Ltd.) Bei dem üblichen Scheitelwert-Voltmeter für hohe Wechselspannungen, bestehend aus einem kapazitiven Teiler und Gleichrichterioden, wird die spannungsabhängige Charakteristik der letzteren durch eine induktive Rückkopplung kompensiert. Die Spannungsmessung ist auch bei gleichzeitiger Corona-Entladung möglich.

Siegel.

9705 W. Otten. *Über die Darstellung von Epi- und Hypotrochoiden mit dem Kathodenstrahloszillographen.* Math.-naturw. Unterr. **10**, 365—367, 1957/58, Nr. 8. (1. Jan.)

E. Saur.

9706 M. J. Smith and J. R. M. Vaughan. *A microwave thermistor calorimeter.* J. sci. Instrum. **33**, 353—356, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Hayes, Middlesex, Res. Labs. Ltd.) Es handelt sich um ein verbessertes Wasser-Durchfluß-Kalorimeter für Mikrowellen von mindestens einigen Milliwatt Leistung. Der Temperaturanstieg des Wassers wird mit Thermistoren gemessen, die große Robustheit aufweisen und infolge ihrer geringen Größe eine verhältnismäßig rasche Anzeige gestatten. Verwendet wird eine Gleichstrombrücke mit Mikroamperemeter-Anzeige. Neben einer mathematischen Analyse der Eigenschaften der Brücke mit Kompensation der Außentemperaturschwankungen werden Einzelheiten für die

praktische Verwendung und Eichung mitgeteilt. Die Genauigkeit bei 8—9 mm Wellenlänge für 1 Watt soll besser als 10 % sein bei einer Einstellzeit von einigen Sekunden. Veith.

9707 N. I. Leontjew. *Ein Gerät zur Messung von Magnetfeldern unter Verwendung magnetischer Protonenresonanzen.* Phys. Abh. Sowjet. **11**, 66—75, 1957. (Dtsch. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. **28**, 77—84, 1955.) Es wird ein Gerät zur Messung von Magnetfeldern beschrieben, das auf der magnetischen Resonanzabsorption von Protonen beruht. Das Gerät besitzt automatisch abstimmbare Kreise, wodurch Felder mit einer Genauigkeit von $\pm 0,006\%$ gemessen werden können. Es werden Gebiete angegeben, in denen das Gerät Verwendung finden kann. (Zfg.) Capptuller.

9708 Zdeněk Frajt. *Measurement of the intensity of a magnetic field by means of paramagnetic resonance.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 218—221 (221), 1957, Nr. 2. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Czechosl. Acad. Sci., Inst. Phys.) Kennt man die Frequenz, bei der paramagnetische Resonanz an einem Stoff mit bekanntem g und μ_B (g = LANDÉ-Faktor, μ_B = BOHRSCHE Magneton) eintritt, so kann man die Stärke des Magnetfeldes errechnen, das während des Experimentes herrschte. Hierauf beruht die Apparatur des Vf., die einen abstimmbaren Wellenleiter mit einer Wellenlänge von 3 bis 40 cm verwendet. Der Meßbereich der Feldstärke lag zwischen 0,25 und 3 kOe, die Meßgenauigkeit betrug 10^{-4} bei 10 cm Wellenlänge. Behrndt.

9709 D. K. Balabukha, L. L. Miasnikov and E. N. Plotnikova. *A modulation method for measuring small voltages in the audiofrequency range.* Soviet Phys.-Acoustics (russ.) **2**, 260—266, 1956, Nr. 3. (Juli/Sept.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust USSR 1957, S. 248, Mai.) (Leningrad Shipbuild. Inst.) Der Messung kleiner Spannungen im Tonfrequenzbereich sind durch das Eigenrauschen der Verstärker Grenzen gesetzt. Vff. beschreiben eine Meßanordnung, die gegenüber den üblichen Meßeinrichtungen die zehnfache Empfindlichkeit besitzt. Das Eingangssignal wird dabei durch einen veränderlichen Kondensator mit einer Frequenz von 24 Hz amplitudenmoduliert, verstärkt, gleichgerichtet und einem auf 24 Hz abgestimmten RC-Filter zugeführt. Die Ausgangsspannung des Filters ist ein Maß für die Eingangsspannung und kann mittels Thermokreuzes und Galvanometer gemessen werden. Als variabler Kondensator wurde ein Plattenkondensator mit einer schwingenden Platte oder einer rotierenden Abschirmplatte verwendet. Berechnungsunterlagen und Nomogramme für die Dimensionierung der Meßanordnung werden angegeben. Kallenbach.

9710 Albrecht Fischer. *Der Temperaturkoeffizient von Ohmschen Widerständen.* Stemag-Nachr. 1957, S. 594—596, Nr. 21. (Apr.) Aus der Elementarbeziehung für die Leitfähigkeit $\sigma = n \cdot \mu \cdot e$ [$\Omega^{-1} \text{ cm}^{-1}$] (e = Elementarladung in C, n = Elektronenkonzentration in cm^{-3} , μ = Beweglichkeit der Ladungsträger in cm^2/Vs) folgt, daß sich alle Leitungseigenschaften durch die Größen n und μ beschreiben lassen. Es werden die Zusammenhänge dieser Größen mit der Temperatur bei Metallen und Halbleitern dargestellt und die sich daraus ergebenden theoretischen Möglichkeiten zur Beeinflussung des Temperaturkoeffizienten diskutiert. Abschließend wird über die Praxis der Beeinflussung des Temperaturkoeffizienten bei Kohleschichten berichtet. Melchert.

9711 Morio Onoe. *Effects of evaporated electrodes on quartz resonator vibrating in a contour mode.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. **45**, 694, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Chiba City, Univ. Tokyo, Inst. Indust. Sci.) Aufgedampfte Elektroden auf Schwingquarzen die in einer transversalen Schwingungsform (z. B. Dickenscherbewegung) schwingen, erniedrigen immer die Eigenfrequenz des Quarzes und beeinflussen

die Güte nur geringfügig. Bei longitudinalen Schwingungsformen (z. B. Flächenscherebewegung) wird dabei die Güte erheblich beeinflußt und die Frequenz kann mit zunehmender Elektrodenmasse sogar zunehmen. Es wird eine Beziehung angegeben, die — bei Berücksichtigung der Energieverhältnisse in einem schwingenden elastischen Körper — die Änderung der Resonanzfrequenz in Abhängigkeit von den Elektrodeneigenschaften erfaßt. In einfachen Fällen, wie z. B. bei allen in der Praxis üblichen Längs- und Flächenscherschwingern, ist die genannte Gleichung leicht auswertbar. Für Teilelektroden hängt deren Einfluß auf die Frequenz und Quarzgüte noch von der Elektrodenform und deren Lage auf der Kristallfläche ab. Eine kleine Elektrode an den Enden eines Längsschwingers erniedrigt die Frequenz, hat aber nur geringen Einfluß auf die Güte. Eine Elektrode in der Kristallmitte jedoch erhöht die Frequenz und erniedrigt die Güte erheblich. Awender.

9712 Kiyoshi Takahara und Hiroshi Kojima. *The effect of the vibration loss in the metal film electrode on the Q of the contour vibration quartz crystal units.* J. Inst. elect. Commun. Engrs., Japan (jap.) **40**, 690—696 (2—3), 1957, Nr. 6. (Juni.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Die Dämpfung durch die Elektroden auf der Quarzoberfläche wird berechnet und mit experimentellen Ergebnissen verglichen. Es zeigte sich gute Übereinstimmung. Insbesondere ist die durch den Metallfilm bewirkte Dämpfung der Schichtdicke in dem gemessenen Bereich 0,1 bis 0,6 μm proportional. G. Becker.

9713 A. Ishihara. *Effect of defects of spin interactions in a simple cubic lattice.* Phys. Rev. (2) **108**, 619—629, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (College Park, Maryl., Univ., Inst. Fluid Dyn. Appl. Math.) Für einfache kubische Gitter wird der Einfluß von Gitterfehlstellen wie Leerstellen und Fremdatomen auf die Spin-Spin-Wechselwirkungen mit dem sog. sphärischen Modell von MONTROLL, BERLIN und KAP (Nuovo Cim. **6**, 264, 1949 und Ber. **32**, 545, 1953) — dieses Modell ist eine Erweiterung des ISINGschen Modells der Ferromagnetica, das nicht nur die diskreten Spinwerte ± 1 zuläßt — untersucht. Das LANGEVIN-CURIESche Gesetz der magnetischen Suszeptibilität wird durch die Existenz von Gitterfehlern modifiziert. Der ferromagnetische CURIE-Punkt wird ebenfalls beeinflußt. Er ist bei kleinen Konzentrationen eine lineare Funktion der Fehlstellen-Konzentration. Wenn zwischen den Fehlstellenatomen und ihren nächsten Nachbarn eine stärkere Austauschwechselwirkung besteht als zwischen den Eigengitteratomen, wird sowohl die CURIE-Temperatur als auch die Temperaturkurve der spezifischen Wärme angehoben. Das Gegenteil ist der Fall, wenn die Austauschwechselwirkung zwischen Fremdatomen und nächsten Nachbarn schwächer ist als zwischen den Gitteratomen. Appel.

9714 Ôjirô Nagai. *Notes on the ground state of antiferromagnetism.* J. phys. Soc. Japan **12**, 978, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Kyusyu Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Vf. berechnet den kritischen Wert α des Anisotropieparameters in der HAMILTON-Funktion für den anisotropen Energieaustausch im Falle des 2- und 3-dimensionalen antiferromagnetischen Gitters nach der Methode von MARSHALL (Ber. **35**, 464, 1956) und vergleicht sie mit den von TAKETA und NAKAMURA erhaltenen Werten. Sie sind durchweg größer als die letzteren und nehmen mit zunehmender Koordinationszahl zu. Auch die Zahl der antiparallelen Paare, die sich nach den beiden Methoden ergibt, wird miteinander und mit den Werten, welche die Spinwellen-Theorie liefert, verglichen. Sie nimmt, entgegen der Annahme des Vf., mit zunehmender Zahl der magnetischen Nachbaratome ab, wogegen sie nach der Spinwellen-Theorie zunimmt. Vf. schließt daraus, daß sowohl bei der Methode nach MARSHALL als auch bei der nach TAKETA und NAKAMURA der von den nicht-

diagonalen Elementen der HAMILTON-Funktion herrührende Quanteneffekt überschätzt wird und daß besonders MARSHALLS Methode nicht immer besser ist als die von TAKETA und NAKAMURA.

Gunßer.

9715 Mikio Yamamoto. *Theory of the Wiedemann effect*. J. phys. Soc. Japan **12**, 981—982, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Tôhoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel a. Other Metals.) Es wird eine Theorie des WIEDEMANN-Effekts für den Fall einer zylinderförmigen Probe gebracht. Für die Torsion ergibt sich dabei der Ausdruck $\Theta_r = 2/r \{ \lambda_e(I_r) - \lambda_t(I_r) \} I_{re} \cdot I_{rc} / I_r^2$, worin I_r die Magnetisierung in der Entfernung r von der Stabachse ist und I_e bzw. I_t die longitudinale bzw. transversale Magnetostriktion sind. Im Falle normaler ferromagnetischer Substanzen, bei denen I_r und die Feldstärke H_r zusammenfallen, reduziert sich die Formel für die Oberfläche des Zylinders zu $\Theta_a = 3/a \cdot \lambda_e(H_a) \cdot H_e \cdot H_{ca} / H_a^2$ (die Indizes bei H haben dieselbe Bedeutung wie bei I), welche die experimentellen Ergebnisse wiedergibt.

Gunßer.

9716 A. M. Kosevich and I. M. Lifshitz. *The de Haas-van Alphen effect in thin metal layers*. Soviet Phys.-JETP **2**, 646—649, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 743—747, 1955, Dez.) (Ukrainian SSR, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Die magnetischen Eigenschaften des Elektrons in dünnen Metallschichten werden für ein willkürliches Dispersionsgesetz diskutiert. Die Energieniveaus von Quasi-Partikeln mit einem willkürlichen Dispersionsgesetz werden in Abwesenheit eines transversalen Potentialfeldes berechnet. Der oszillierende Anteil des magnetischen Momentes eines Gases solcher Quasipartikel wird bestimmt und zur Untersuchung des DE HAAS-VAN ALPHEN-Effektes in dünnen Schichten benutzt. Es wird gezeigt, daß die Periode und Amplitude der Oszillation durch die Form der FERMI-Fläche und abschätzungsweise von dem Verhältnis der Schichtdicke zu dem Radius der klassischen Elektronenbahnen der Partikel bestimmt sind (Zfg.).

Ochsenfeld.

9717 F. M. Gal'perin. *Atomic magnetic moments of ferromagnetic metals and alloys*. Soviet Phys. JETP **4**, 147—150, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **31**, 150—152, 1956, Juli.) Aus einer empirisch erhaltenen Beziehung, in der die Austauschenergie, die Zahl der nächsten und übernächsten Nachbaratome und auch der Gitterparameter enthalten sind, werden die paramagnetischen und ferromagnetischen Atommomente für die Übergangsmetalle und eine Reihe Legierungen berechnet und tabellarisch angegeben. Sie stehen teilweise in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Werten.

Ochsenfeld.

9718 Gerhard Simon. *Das Verhalten von ebenen Ultraschallwellen in homogen magnetisierten Einkristallen*. Z. Naturf. **13a**, 84—89, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Gießen, Univ., Inst. theor. Phys.) Über die Magnetostriktion erzeugen elastische Wellen in ferromagnetischen Körpern veränderliche Magnetfelder. Diese bewirken ihrerseits eine Änderung der Ausbreitungsgeschwindigkeit sowie eine zusätzliche Dämpfung der Welle durch Wirbelströme. Die Verknüpfung der elastischen Differentialgleichung, des HOOKESchen Gesetzes und des Verzerrungstensors (einschließlich des spontanen Verzerrungstensors durch die Magnetostriktion) mit den MAXWELLSchen Gleichungen führt auf 15 lineare Gleichungen, bzw. 5 Vektorgleichungen. Es wird daraus schließlich eine Beziehung für die Änderung der Ausbreitungsgeschwindigkeit sowie das logarithmische Dekrement abgeleitet. Eine allgemeine Diskussion wird jedoch nur für große Magnetfelder durchgeführt. Im einzelnen werden die folgenden Fälle betrachtet: 1. Magnetisierung senkrecht zur Ausbreitungsrichtung, 2. Magnetisierung senkrecht zur Schwingungsrichtung, 3. Magnetisierung, Schwingungs- und Ausbreitungsrichtung in der gleichen Ebene.

Zehler.

9719 R. M. Bozorth, Dorothy E. Walsh and A. J. Williams. *Magnetization of ilmenite-hematite system at low temperatures.* Phys. Rev. (2) **108**, 157—158, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Für das System $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-FeTiO}_3$ (hergestellt aus $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$ und metallischem Fe) wird als Funktion der Zusammensetzung die Magnetisierung von 290 bis $1,3^\circ\text{K}$ gemessen. Während die reinen Komponenten paramagnetisch sind, zeigt sich steigend mit der Konzentration von FeTiO_3 (C) ein zunehmender Ferromagnetismus; bei einem Schwellenwert von ca. 85 Mol % FeTiO_3 fällt die Zahl η_B der BOHRschen Magnetonen aber rasch wieder auf Null. Im Bereich unterhalb des Schwellenwertes geht η_B nahezu entsprechend der Erwartung linear mit C. Das Verhalten wird kurz diskutiert.

Rudolph.

9720 Kinshiro Hirakawa. *The magnetic properties of iron selenide single crystals.* J. phys. Soc. Japan **12**, 929—938, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Fukuoka, Jap., Kyushu Univ., Dep. Phys.) Es wurden große Einkristalle von Fe_7Se_8 und Fe_3Se_4 bezüglich ihrer magnetischen Eigenschaften, insbesondere ihrer Anisotropie und der Temperaturabhängigkeit der Sättigungsmagnetisierung unterhalb des CURIE-Punktes, untersucht und mit denen von Fe_7S_8 (Pyrotit) verglichen. Dabei ergab sich, daß das Fe_7Se_8 ähnlich wie das Fe_7S_8 bei Zimmertemperatur nur in der c-Ebene magnetisiert werden kann, während bei tieferen Temperaturen jedoch die zu ihr senkrechte Achse Richtung der leichtesten Magnetisierung wird. Und zwar scheint die Änderung der Anisotropieverhältnisse in der Nähe von 120°C allmählich vor sich zu gehen. Die Röntgenstrukturanalyse bei Zimmertemperatur und bei der Temperatur der flüssigen Luft ergab keine großen Unterschiede in den Gitterparametern und in der Struktur. Auch die Temperaturabhängigkeit der thermischen Ausdehnung zeigte keine Unstetigkeit, außer bei der CURIE-Temperatur. Bei Fe_3Se_4 tritt der erwähnte Effekt nicht auf. Für die Sättigungsmagnetisierung von Fe_7Se_8 ergaben die Messungen bei -174°C 68 Gauß, während für Fe_3Se_4 80 Gauß gefunden wurden.

Gunßer.

9721 Zdenek Málek. *Die Abhängigkeit der Koerzitivkraft von der plastischen Deformation.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 152—168, 1957, Nr. 2. (Orig. dtsh. m. russ. Zfg.) (Prag, Akad. Wiss., Phys. Inst.) Die Koerzitivkraft als Funktion der Längenänderung ($\Delta l/l$) wird an 14 Materialien (Eisen, Nickel, Permalloy) in verschiedenen, drahtförmigen Proben gemessen. Die Koerzitivkraft des ausgeglühten Ni mit 0,29 Oe ist wesentlich niedriger als die von anderen Autoren gefundenen Werte. Dies wird darauf zurückgeführt, daß Ni besonders empfindlich gegen plastische Deformationen ist. — Graphische Darstellungen der relativen Koerzitivkraft H_c/H_c^0 (H_c^0 gewonnen im spannungsfreien Zustand) sowie der Dehnungsspannung, beide als Funktion von $\Delta l/l$, geben weitere Aufschlüsse über das Verhalten der Materialien. Die Gründe für das Auftreten mehrerer Anomalien werden diskutiert.

Behrndt.

9722 Zdenek Málek. *Der Einfluß von Versetzungen auf die Koerzitivkraft des Eisens.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 335—338, 1957, Nr. 3. (Orig. dtsh. m. russ. Zfg.) (Prag, Akad. Wiss., Phys. Inst.) In einer früheren Arbeit (vorst. Ref.) hatte Vf. die Abhängigkeit der Koerzitivkraft von der plastischen Deformation $\Delta l/l$ untersucht. Die dort erhaltenen Ergebnisse werden nun mit der Theorie von VICENA (Ber. **36**, 125, 1957) verglichen, welche die Abhängigkeit der Koerzitivkraft von der Versetzungsdichte behandelt. Nachdem zunächst auf den Zusammenhang zwischen Versetzungsdichte und relativer Verlängerung genauer eingegangen wird, leitet Vf. unter Annahme plausibler Zahlenwerte aus VICENAS Theorie die Formel $H_c = 0,87 (\Delta l/l)^{1/4}$ ab. Die Übereinstimmung zwischen der für die Gleichung gezeichneten Kurve und den experimentellen Werten ist sehr gut.

Behrndt.

9723 Jiri Sternberk. *A contribution to the study of the ideal magnetization of manganese ferrite.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 339—343, 1957, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Vf zeigt, daß man die ideale Magnetisierungskurve von Ringkernen erhalten kann, wenn sich dieselben in einem starken, statischen Feld befinden. Die Messung erfolgt mittels einer auf den Ring gewickelten Spule und Galvanometer. Ungleichmäßigkeiten der Spule sind zu vermeiden, weil der gemessene Fluß sonst von dem Winkel zwischen dem Feld und der Inhomogenitätsstelle abhängt. Die Meßergebnisse an zwei Mangan-Zink-Ferriten zeigen die Richtigkeit dieser Aussagen. Der niedrige Entmagnetisierungsfaktor dieser Ringe läßt ferner Schlüsse auf die Homogenität des Materials zu.

Behrndt.

9724 Jiri Sternberk. *On the question of the influence of magnetic interactions on the initial permeability of sintered ferrites.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 372—374, 1957, Nr. 3 (Orig. engl.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Die Anfangspermeabilität polykristalliner Sinterferrite wird oft aus der Rotation der Magnetisierungsvektoren erklärt. Unter gewissen Bedingungen kann auch die Verschiebung von BLOCH-Wänden wesentlich sein. In der vorliegenden Arbeit wird mit der magnetischen Wechselwirkung zwischen Kristallkörnern eine weitere Möglichkeit zur Deutung von μ_a gegeben. Vf. geht von einem einfachen Modell aus, bei dem die Kristallkörner in kugelförmigen Hohlräumen eines Mediums mit homogener Magnetisierung liegen. Dies führt zu $I_s^2/|K| \approx 1$ (I_s = Sättigungsmagnetisierung, K = Anisotropiekonstante). Eine Tabelle zeigt, daß trotz der Einfachheit des Modells diese Beziehung für eine Reihe von Ferriten verhältnismäßig gut erfüllt ist.

Behrndt.

9725 Robert Juza und Heinrich Puff. *Ferrimagnetismus des Mn_4N .* Naturwissenschaften **43**, 225, 1956, Nr. 10. (Mai.) (Kiel, Univ., Inst. Anorg. Chem.) Der Ferromagnetismus der ϵ -Phase (Mn_4N) des Systems Mangan-Stickstoff wurde durch Variieren der Zusammensetzung näher untersucht. 1. Dem Mn_4N kann Stickstoff entzogen werden, so daß Lücken im Stickstoff-Gitter, das als kubisches Gitter mit Versetzungen $1/2$, $1/2$, $1/2$ im kubisch flächenzentrierten Gitter der ϵ -Phase angenommen wird, entstehen. 2. Man kann Stickstoff weitgehend durch Kohlenstoff ersetzen. 3. Die Mn-Atome können z. T. durch Cu-Atome ersetzt werden. Aus den Meßergebnissen wird geschlossen, daß das Mn_4N ferrimagnetisch ist und aus vier Teilgittern besteht, von denen die Spinrichtungen von je zwei Teilgittern untereinander parallel sind. Die Atommomente in den Ecken bzw. in den Flächenmitten sind infolge von Atombindungen der dem Stickstoff benachbarten Manganatome verschieden groß, so daß ein resultierendes Moment verbleibt, dessen experimentell gemessene Größe aus den Annahmen gedeutet werden kann.

Ochsenfeld.

9726 K. B. Wlassow. *Zur Theorie des Antiferromagnetismus.* Phys. Abh. Sowjet. **9**, 116—129, 1957, Folge 1. (Dtsch. Übers. aus: Nachr. Akad. Wiss. UdSSR **18**, 339—349, 1954.) (UdSSR, Akad. Wiss., Ural-Abt., Inst. Metallphys.) Es wird eine Theorie nach der Methode des Energieschwerpunktes entwickelt, die folgende Ergebnisse hat: 1. Es wird ein Ausdruck für die Suszeptibilität von antiferromagnetischen Einkristallen für die Temperaturgebiete bis zum CURIE-Punkt mit Berücksichtigung der Anisotropie der Suszeptibilität erhalten. 2. Die Temperaturabhängigkeit des kritischen Feldes, oberhalb dessen diese Anisotropie verschwinden muß, wird berechnet und die Anisotropie des antiferromagnetischen CURIE-Punktes beschrieben. 3. Es wird gezeigt, daß die Form des Temperaturverlaufs der Suszeptibilität und der kritischen Feldstärke vom Verhältnis des paramagnetischen zum antiferromagnetischen CURIE-Punkt ab-

hängen muß und die Suszeptibilitätsanisotropie, die Anisotropie des kritischen Feldes und des CURIE-Punktes eine gemeinsame Ursache haben. Ochsenfeld.

9727 A. S. Borovik-Romanov, V. R. Karasik and N. M. Krelnes. *The antiferromagnetism of anhydrous sulfates of Ni^{++} , Fe^{++} , Co^{++} and Cu^{++} .* Soviet Phys. JETP **4**, 109—114, 1957, Nr. 1. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **31**, 18—24, 1956, Juli). (All-Union Sci. Res. Inst., Physicotech. Radiotech. Measurements.) Die wasserfreien Sulfate $NiSO_4$, $FeSO_4$ und $CoSO_4$ sind unterhalb 37, 21 bzw. $15,5^\circ K$ antiferromagnetisch. Die Suszeptibilität von $CuSO_4$ ist durch einen steilen Anstieg bei $35^\circ K$ gekennzeichnet. Der Suszeptibilitätsverlauf unterhalb $35^\circ K$ wird durch die Annahme gedeutet, daß nur die Hälfte der Cu-Ionen antiferromagnetische Ausrichtung haben. Die Abweichung der Suszeptibilität von $CoSO_4$ vom CURIE-WEISSschen Gesetz oberhalb T_C wird qualitativ durch die Aufspaltung des Grundzustandes von Co^{++} durch das kristalline Feld gedeutet. Ochsenfeld.

9728 Enji Uchida, Hisamoto Kondoh and Nobuo Fukuoka. *Magnetic and electrical properties of manganese telluride.* J. phys. Soc. Japan **11**, 27—32, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Osaka, Naniwa Univ., Dep. Phys.) Die Temperaturabhängigkeit der Suszeptibilität der antiferromagnetischen Verbindung MnTe, deren NÉEL-Punkt bei $55^\circ C$ liegt, wird im Temperaturgebiet zwischen -180° und $+720^\circ C$ gemessen. Eine thermische Hysterese hinsichtlich der Wärmebehandlung wird oberhalb des NÉEL-Punktes gefunden. Es wird gezeigt, daß die Suszeptibilität von $MnTe_{1+x}$ $0 \leq x \leq 1$ deuthar ist durch die beiden Phasen MnTe und $MnTe_2$ mit jeweils verschiedener Suszeptibilität. Gleichfalls werden die elektrischen Widerstände, die Thermospannungen sowie die HALL-Spannungen als Funktion der Temperatur bestimmt, die auch Anomalien beim NÉEL-Punkt zeigen. Ochsenfeld.

9729 R. Street and B. Lewis. *The elasticity and antiferromagnetism of Cr_2O_3 .* Phil. Mag. (8) **1**, 663—668, 1956, Nr. 7. (Juli.) (Sheffield, Univ., Dep. Phys.; Wembley, Gen. Elect. Co., Res. Labs.) Der Elastizitätsmodul zeigt bei Cr_2O_3 zwischen 25° und $100^\circ C$ ein Abweichen von dem normalen Verhalten, das auch von einer Suszeptibilitätsanomalie antiferromagnetischer Art begleitet wird. Die Änderung des E-Moduls in der Nähe des NÉEL-Punktes wird durch eine Veränderung der Bindungsenergie und durch eine Ionenabstandsverschiebung beim Durchschreiten des NÉEL-Punktes gedeutet. Der Charakter der Anomalie ist verschieden von der E-Anomalie, die bei NiO und CoO beobachtet und die auf antiferromagnetische Domänen zurückgeführt wird. Ochsenfeld.

9730 John J. Baniewicz and Robert Lindsay. *Magnetic susceptibility of α -MnS.* Phys. Rev. (2) **104**, 318—320, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Dallas, Texas, South. Method. Univ.) Die magnetische Suszeptibilität einer Pulverprobe aus α -MnS wurde nach der GOUY-Meßmethode zwischen 90 und $800^\circ K$ bestimmt. Für die NÉEL-Temperatur der antiferromagnetischen Verbindung ergab sich der Wert $154^\circ K$. Thermische Hysteresis-Effekte, wie sie an ebenfalls ferromagnetischen Verbindungen wie MnTe und MnSe in der Nachbarschaft der NÉEL-Temperatur beobachtet worden sind, traten hier nicht auf. Die magnetische Suszeptibilität war zwischen 2000 und 3000 Oe unabhängig von der magnetischen Feldstärke. Oberhalb der NÉEL-Temperatur kann die T-Abhängigkeit der Suszeptibilität durch zwei CURIE-WEISS-Beziehungen $\chi_m = C_m / (T + \Theta)$ dargestellt werden. Zwischen der NÉEL-Temperatur und $300^\circ K$ ist $C_m = 4,40$ und $\Theta = 490^\circ K$. Oberhalb $400^\circ K$ sind die entsprechenden Werte 3,90 und $380^\circ K$. Es wird vermutet, daß im T-Bereich bis zu $300^\circ K$ Nahordnungseffekte die Konstanten C_m und Θ beeinflussen und daß daher die Werte oberhalb $400^\circ K$ maßgeblich sind. Appel.

9731 Lawrence H. Bennett and H. C. Torrey. *High negative nuclear polarizations in a liquid.* Phys. Rev. (2) **108**, 499—500, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) Berichtigung ebenda **109**, 2218, 1958, Nr. 6. (15. März.) (New Brunswick, N. J., Univ., Dep. Phys.) Vff. beobachten bei teilweiser Sättigung der Spinresonanz des Elektrons mittels eines Kernresonanz-Experimentes in einer Lösung von Natrium und Naphthalin in 1,2-Dimethoxymethan negative Kernpolarisation von Protonenspins. Vff. bezeichnen diese Erscheinung als umgekehrten OVERHAUSER-Effekt. Die negative Kernpolarisation wird als Funktion des Sättigungsgrades der Spinresonanz des Elektrons dargestellt und stimmt gut mit einer theoretischen Betrachtung überein.
Kleinpoppen.

9732 J. S. Griffith and L. E. Orgel. *The residual paramagnetism and nuclear magnetic resonance spectra of cobaltic complexes.* Trans. Faraday Soc. **53**, 601—606, 1957, Nr. 5 (Nr. 413). (Mai.) (Cambridge, Univ., Chem. Lab.; Dep. Theor. Chem.) Vff. berechnen den temperaturunabhängigen paramagnetischen Anteil der Suszeptibilität von Cobalt-Komplexen. Die magnetische Schirmwirkung der Kerne wird abgeschätzt unter Benutzung der berechneten Werte für das induzierte Moment und eines empirischen Wertes für r^{-3} . Die Übereinstimmung mit dem Experiment ist bei Berücksichtigung der theoretischen Annäherungen hinreichend gut
Capptuller.

9733 W. J. Spry. *Correction for the finite magnetic modulation amplitude in paramagnetic and nuclear magnetic resonance lines.* J. appl. Phys. **28**, 660—662, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Cleveland, Ohio, Nat. Carbon Comp. Res. Labs.) Bei paramagnetischen Kernresonanzdetektoren ist bei infinitesimal kleiner Feldmodulation das beobachtete Signal proportional der ersten Ableitung der Resonanzkurve. Da jedoch die Amplitude des Signals von der Modulationsamplitude abhängt, ist eine endliche Feldmodulation notwendig, die wiederum eine Verzerrung der beobachteten Kurvenform zur Folge hat. Eine eindeutige Aussage über Resonanzbreite und Flankensteilheit ist daher nicht möglich. Vf. beschreibt eine Methode, die wahre Kurvenform aus dem beobachteten Resonanzsignal zu berechnen.
Capptuller.

9734 Harden M. McConnell. *Contribution of π -electrons to nuclear spin-spin coupling of aromatic protons.* J. Mol. Spectrosc. **1**, 11—17, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Pasadena, Calif., Inst. Technol., Gates Crellin Labs. Chem.) Empirische Daten der Hyperfeinstrukturaufspaltungen in aromatischen freien Radikalen werden zur Abschätzung des Beitrages der π -Elektronen zu den Spin-Spin-Kopplungen der Protonen in aromatischen Molekülen verwendet und führen auf Beiträge von ≤ 1 Hz.
G. Becker.

9735 C. Reid. *Steric and aromatic shifts in proton magnetic resonance.* J. Mol. Spectrosc. **1**, 18—23, 1957, Nr. 1. (Juli.) (Vancouver, Brit. Col., Canada, Univ., Dep. Chem.) Es wird gezeigt, daß die Verschiebungen der paramagnetischen Protonenresonanzen in aromatischen Verbindungen im wesentlichen durch diamagnetische Kreisströme der π -Elektronen um die Benzolringe hervorgerufen werden sowie durch sterische Effekte. Letztere sind durch die Wechselwirkung von benachbarten, aber zu verschiedenen Ringen gehörende Protonen bedingt, die die Molekülebene stark verzerren und die Elektronenverteilung der C-H σ -Bindung ändern. Durch Gegenüberstellung von berechneten Verschiebungen auf Grund der Kreisströme mit gemessenen Resonanzlagen in einigen aromatischen Verbindungen werden die sterischen Effekte ermittelt.
G. Becker.

9736 Nuclear magnetic resonance. J. sci. industr. Res. (A) **16**, 303, 1957, Nr. 7. (Juli.) Es wird ein zusammenfassender Überblick über den Stand der gegenwärtigen Forschung auf dem Gebiet der kernparamagnetischen Resonanz gegeben, der sich auf eine vom 6. bis 7. Sept. 1956 bei den National Research

Council Laboratories, Ottawa, abgehaltene Tagung stützt. Vor allem handelt es sich um eine Deutung der durch die chemische Bindung hervorgerufenen Verschiebung der Resonanz, die drei Ursachen hat: 1. diamagnetische Bewegung der Elektronenhülle, 2. Mischung von angeregten Zuständen der Elektronenstruktur mit dem Grundzustand, 3. Bewegung eines π -Elektrons bei aromatischen Verbindungen im magnetischen Feld. Sehr starke Verschiebungen bei Wasserstoffbindungen lassen sich noch nicht deuten. — Große Fortschritte wurden bei der Analyse von Multipllettstrukturen erzielt, die von der Wechselwirkung der Spins eines Moleküls untereinander herrühren. G. Becker.

9737 K. Antonowicz. *Nuclear resonance signals in flowing liquid*. Bull. Acad. polonaise Sci. **5**, 813—818, 1957, Nr. 8. (Toruń, Nicholas Copernicus Univ., Phys. Dep.) Von den BLOCHschen Gleichungen ausgehend wird gezeigt und durch Messungen an Protonen in destilliertem Wasser bestätigt, daß paramagnetische Kernresonanzen mit großer Relaxationszeit T_1 in Flüssigkeiten leichter nachgewiesen werden können, wenn die Flüssigkeit strömt. Die Aufenthaltsdauer in der Spule muß kleiner sein als der Abstand zwischen zwei Resonanzdurchgängen. G. Becker.

9738 Svatopluk Krupicka. *A contribution to the study of ferromagnetic resonance in manganese zinc ferrites*. Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 344—350, 1957, Nr. 3. (Orig. engl. m. russ. Zfg.) (Prague, Acad. Sci., Inst. Tech. Phys.) Vf. untersucht die Temperaturabhängigkeit der ferromagnetischen Resonanz an drei Proben von Mangan-Zink-Ferrit. Dabei soll ferner eine Theorie von TSUYA (Ber. **34**, 1342, 1955) nachgeprüft werden, nach der dynamische Entmagnetisierungseffekte zum Auftreten eines Zusatzfeldes führen, wodurch die Resonanzfrequenz verlagert wird. Vf. zeigt, daß diese Theorie nicht mit den experimentellen Ergebnissen übereinstimmt. Die Annahme von CLOGSTON u. a. (Phys. Rev. **101**, 903, 1956), daß bei der ferromagnetischen Resonanz Spinwellen höherer Ordnung erzeugt werden, dürfte eine bessere Erklärung für das Auftreten des Zusatzfeldes liefern. Behrndt.

9739 S. D. Gwosdower and N. M. Pomeranzew. *Über die Form von Signalen bei magnetischen Kernresonanzen*. Phys. Abh. Sowjet. **11**, 78—92, 1957. (Dtsch. Übers. aus: Mitt. Mosk. Univ. **50**, 79—91, 1953, Nr. 9.) Es werden Lösungen von Bewegungsgleichungen des resultierenden Magnetisierungsvektors gewonnen, die unter gewissen Einschränkungen die Form von Signalen bei magnetischer Kernresonanz liefern. In Fällen, die bisher noch nicht theoretisch untersucht worden sind, wird eine zeichnerische Darstellung der Signalform angegeben. (Zfg.)

Capptuller.

9740 S. D. Gwosdower und A. A. Magasanik. *Untersuchung des Paramagnetismus von Atomkernen nach der Methode der magnetischen Kernresonanz*. Phys. Abh. Sowjet. **11**, 105—128, 1957. (Dtsch. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. **20**, 705—721, 1950.) (Moskau, Staatl. Univ.) Die Lösung des Problems der Kerninduktion wird auf die Form einer Integralgleichung vom VOLTERRAschen Typ zurückgeführt. Weiterhin werden Beziehungen angegeben, welche gestatten, aus der Kenntnis der Parameter von Signalen, die bei der magnetischen Kernresonanz auftreten, die zeitliche Änderung des durch den Kernmagnetismus hervorgerufenen Magnetisierungsvektors zu bestimmen. Weiterhin wird die Abhängigkeit der Form der Signale von der Amplitude des hochfrequenten Magnetfeldes untersucht. Ausführlich wird der Fall einer periodischen Modulation des konstanten Magnetfeldes betrachtet und eine neue Methode zur Messung der longitudinalen Relaxationszeit angegeben. Ferner werden die theoretischen Ergebnisse mit den experimentellen Daten an Hand durchgeführter Versuche verglichen. Die Experimente bestätigen die theoretischen Schlußfolgerungen. (Zfg.)

Capptuller.

9741 N. S. Garif'lanov. *Hyperfine structure of paramagnetic resonance lines in supercooled solutions of $^{51}\text{V}^{++}$, $^{53}\text{Cr}^{+++}$ and $^{55}\text{Mn}^{++}$.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 463—465, 1956, Nr. 4. (Juli/Aug.) (Engl. Übers. aus: Proc. Acad. Sci. USSR (russ.) **109**, 725, 1956, Nr. 4.) (Acad. Sci. USSR, Kazan Affil., Physicotech. Inst.) Die Resonanzen wurden bei 90°K und Frequenzen zwischen 58 und 520 MHz beobachtet. Als Lösungsmittel dienten Äthylalkohol und Glycerin. Die Grenzen zwischen dem ZEEMAN-Effekt in schwachen und mittleren Feldern wurden ermittelt. Die Grenze liegt beim $^{55}\text{Mn}^{++}$ auf etwa 520 MHz, beim $^{53}\text{Cr}^{+++}$ auf etwa 58 MHz und beim $^{51}\text{V}^{++}$ auf etwa 100 MHz. G. Becker.

9742 N. S. Garif'lanov. *Paramagnetic resonance in alkali metals.* Soviet Phys.-JETP **5**, 111—112, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 149, 1957, Jan.) (Acad. Sci. USSR, Tech. Phys. Inst.) Es wurde die Abhängigkeit der Breite der elektronischen paramagnetischen Resonanz von der Teilchengröße von metallischem Lithium untersucht, das 5 % Verunreinigungen enthielt. Die Messungen erfolgten auf Frequenzen im Bereich 35 bis 9350 MHz und ergaben, daß die Resonanzbreite bei Zimmertemperatur von 20 auf 3 Oe abfiel, wenn die Teilchengröße von 50 auf $0,1\ \mu\text{m}$ verkleinert wurde. Auf 35 MHz wurde ein Anwachsen der Spin-Gitter-Relaxationszeit bei Verkleinerung der Teilchengröße gefunden. Weiterhin wurde die Resonanz im Natrium bei einer Teilchengröße von $0,1\ \mu\text{m}$ untersucht, während im Kalium keine Resonanz nachweisbar war. G. Becker.

9743 G. Ia. Glebashev. *On the shape of resonance paramagnetic absorption curves in crystals.* Soviet Phys. JETP **5**, 38—41, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 82, 1957, Jan.) (Kazansk, State Univ.) Das Moment 6. Ordnung der paramagnetischen Resonanzabsorptionskurve in Kristallen wurde für hohe Frequenzen berechnet. Der Vergleich der berechneten Momente 4. und 6. Ordnung mit experimentellen Werten bestätigt die Theorie der Austauschverschmälerung. Die auf diese Weise erhaltenen Koeffizienten der Austauschwechselwirkung sind kleiner als diejenigen, die man durch Vergleich der Formeln von VAN VLECK und OPECHOWSKI für die magnetische spezifische Wärme und die CURIE-Temperatur mit statischen Suszeptibilitätsmessungen erhält. (Zfg.) G. Becker.

9744 Yoshika Masuda. *Nuclear magnetic resonance experiment on metal cadmium.* J. phys. Soc. Japan **12**, 523—528, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Kobe Univ., Dep. Phys.) Die KNIGHT-Verschiebung, die Resonanzlinienbreite und -Form sowie die Spin-Gitter-Relaxationszeit von metallischem Cadmium werden gemessen. Die Resonanzlinie ist unsymmetrisch durch eine Anisotropie der KNIGHT-Verschiebung. Durch Analysieren der Linienformen wird eine Asymmetrie des p-Charakters des Leitungselektrons vermutet. Die Verschiebung senkrecht zur c-Achse ist 0,42 % und parallel zur c-Achse 0,46 %. Die isotropische Verschiebung ist 0,43 %. Capptuller.

9745 Kenji Shimomura. *Structural investigation by means of nuclear quadrupole resonance. I. (Determination of crystal symmetry.)* J. phys. Soc. Japan **12**, 652 bis 657, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Hiroshima Univ., Minami Branch.) Zu einer Quadrupolresonanz tragen alle Atome in einander entsprechenden Lagen im Kristall bei, wobei allerdings die Z-Achsen der elektrischen Feldgradienten grundsätzlich mehrere „nichtäquivalente Richtungen“ haben können, die sich durch eine Untersuchung der ZEEMAN-Aufspaltungen ermitteln lassen. Die Zahl der nichtäquivalenten Richtungen wird für jede Kristallklasse berechnet. G. Becker.

9746 Kenji Shimomura. *Structural investigation by means of nuclear quadrupole resonance. II. (Tin tetrabromide.)* J. phys. Soc. Japan **12**, 657—667, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Hiroshima Univ., Minami Branch.) Es werden Einzelheiten einer universellen Quadrupolresonanz-Apparatur zur Kristallanalyse angegeben und Ergebnisse einer Untersuchung von SnBr_4 bei Zimmertemperatur mitgeteilt. Aus der gemessenen Abhängigkeit der Resonanzstärke der vier Komponenten bei Drehung des Kristalles gegenüber der Richtung des erregenden HF-Feldes und gegenüber einem Magnetfeld wird geschlossen, daß das SnBr_4 -Molekül fast genau tetraedrisch ist. Der Parameter der Unsymmetrie des Feldgradienten ist kleiner als 0,025. Der Kristall hat monokline Symmetrie und gehört der Klasse C_{2h} an. G. Becker.

9747 Tōru Moriya and Kazuko Motizuki. *Nuclear magnetic relaxation in solid hydrogen.* Progr. theor. Phys. Kyoto **18**, 183—199, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Tokyo, Metropolitan Univ., Dep. Phys.; Osaka Univ., Dep. Phys.) Der Mechanismus der Relaxation in festem H_2 und D_2 in Zusammenhang mit ihrer magnetischen Kernresonanz wird theoretisch behandelt. Es wird angenommen, daß der wichtigste Anteil der Kernresonanz von intramolekularer Dipol-Dipol-Wechselwirkung herrührt. Diese wird durch intermolekulare Wechselwirkung moduliert, welche die Orientierung der Moleküle von Zeit zu Zeit ändert. Diese Betrachtungen gelten nur, solange die Selbstdiffusion der Moleküle nicht beträchtlich ist (oberhalb des Übergangspunktes). Für diesen Bereich wird die thermische Relaxationszeit T_1 berechnet und mit experimentellen Werten verglichen. Der Einfluß der Selbstdiffusion auf T_1 wird behandelt und ebenfalls in Beziehung zu Meßwerten gesetzt. Ferner wird der Fall betrachtet, daß infolge sehr hoher Selbstdiffusion die intermolekularen Kräfte, die von der Orientierung der Moleküle abhängen, beträchtlich geändert werden. Behrndt.

9748 Günter Vojta. *Eine Theorie der Sättigung bei der magnetischen Kernresonanz.* Diss. Univ. Leipzig 1957. H. Ebert.

9749 Ralph Livingston and Henry Zeldes. *Paramagnetic resonance absorption in diphenylpicrylhydrazyl.* J. chem. Phys. **24**, 170—171, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Oak Ridge, Tenn., Nat. Lab., Chem. Div.) Beggerow.

9750 A. van Itterbeek and W. Duchateau. *Measurements on the magnetic susceptibility of white tin and copper down to liquid helium temperatures.* Physica, 's Grav. **23**, 169—172, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Leuven, Inst. lage Temperat. tech. Phys.) Die Suszeptibilität von Cu ist zwischen 20°K und Raumtemperatur konstant ($\chi = -0,0873 \cdot 10^{-6}$). Der Anstieg unterhalb 20° wird auf Reste von Fe und Ni zurückgeführt. Die Suszeptibilität von Zinn ist konstant im Temperaturgebiet von $1,92^\circ\text{K}$ bis Raumtemperatur ($\chi = +0,023 \cdot 10^{-6}$). Ein DE HAAS-VAN ALPHEN-Effekt wird nicht beobachtet. Ochsenfeld.

9751 Peter J. Wojtowicz. *Application of the Ising-Bethe theory to the susceptibilities of the polymorphic forms of MnS.* Phys. Rev. (2) **107**, 429—430, 1957, Nr. 2. (15. Juli.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab.) Unter Zugrundelegung der Theorie des Ferromagnetismus von ISING-BETHE wird gezeigt, daß die magnetischen Suszeptibilitäten der drei polymorphen MnS-Verbindungen durch denselben indirekten Austauschmechanismus gedeutet werden können, der zur Erklärung der beobachteten magnetischen Strukturen unterhalb der NÉEL-Temperaturen von CORLISS, ELLIOTT und HASTINGS (Ber. **36**, 1394, 1957) herangezogen worden ist. Appel.

9752 A. S. Borovik-Romanov and N. M. Krelnes. *Magnetic properties of trivalent ions of europium and samarium.* Soviet Phys. **2**, 657—663, 1956, Nr. 4. (Juli.)

(Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau 29, 790—797, 1955, Dez.) (Moscow State Inst. Stand. Meas. Instrum.) Die Temperaturabhängigkeit der magnetischen Suszeptibilität von Eu_2O_3 befriedigt gut die VAN VLECKsche Theorie. Die Abweichungen bei tiefen Temperaturen werden durch die Aufspaltung der ersten angeregten Zustände erklärt, weil damit eine Abnahme der Suszeptibilität verbunden ist. Die magnetischen Eigenschaften des Sm^{3+} -Ions sind weitgehend vom Gitterzustand abhängig. Bei $\text{Sm}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 10 \text{ H}_2\text{O}$, bei dem der Einfluß des Kristallfeldes klein ist, kommt die χ -T-Kurve der theoretischen VAN VLECKschen Kurve nahe. Ochsenfeld.

9753 S. Broersma. *Nuclear magnetic relaxation of nonuniform systems*. J. chem. Phys. 24, 153—160, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Evanston, Ill., Univ., Dep. Phys.) Beggerow.

9754 Christoph Schwink. *Ein magnetischer Glüheffekt an oxydierten Nickeldrähten*. Naturwissenschaften 44, 485—486, 1957, Nr. 18. (2. Sept.-H.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Vf. untersuchte die Änderung des Polabstandes magnetisierter Nickelstäbchen, deren innerer Zustand durch Recken verändert wurde in Abhängigkeit von der Recklast. Dabei ergab sich einmal ein unterschiedlicher Kurvenverlauf, je nachdem, ob der Nickeldraht oxydiert war oder ob die Nickelschicht abgeätzt war. Zum andern zeigte sich, wenn das Wechselfeld des zum Glühen erforderlichen Heizstromes unterhalb der CURIE-Temperatur T_c des Nickels eingeschaltet blieb, ohne dabei jedoch die Glühzeit zu verlängern, ein ausgeprägtes Minimum in der ΔP -P-Kurve bei $4,5 \text{ kg/mm}^2$. (ΔP Unterschied des Polabstandes mit und ohne Oxydhaut bei derselben Recklast P.) Bei Glühen im Wasserstoffstrom verschwanden die Effekte. Es zeigten sich ferner Unterschiede an längere Zeit bei Zimmertemperatur gelagerten Proben, je nachdem, ob sie vorher mit Wechselfeld auch unter T_c oxydiert wurden oder nicht. Eine ins einzelne gehende Deutung ist noch nicht möglich, doch wird geschlossen, daß die magnetostriktive Wirkung des Wechselfeldes unterhalb T_c den Oxydationsvorgang beeinflußt und daß dadurch eine Änderung des Zugfestigkeitsverhaltens der äußeren Nickelschichten erfolgt. Gunßer.

9755 I. B. Bernstein, E. A. Frieman, M. D. Knuskal and R. M. Kulsrud. *An energy principle for hydromagnetic stability problems*. Proc. roy. Soc. (A) 244, 17—40, 1958, Nr. 1236. (25. Febr.) (Princeton, Univ., Proj. Matterhorn.) In der vorliegenden Arbeit wird die hydromagnetische Stabilität eines voll ionisierten Plasmas untersucht, in dem bei Gleichgewicht die Strömungsgeschwindigkeit überall Null sein soll. Im ersten Teil wird aus den linearisierten Bewegungs- und Feldgleichungen in LAGRANGEScher Schreibweise unter gewissen einschränkenden Voraussetzungen ein Energieprinzip hergeleitet. Dieses Energieprinzip reduziert die Frage der Stabilität auf die Untersuchung des Vorzeichens einer Änderung der potentiellen Energie bei willkürlichen Verschiebungen des Plasmas. Als Anwendung werden zwei verschiedene Fälle diskutiert: Der erste Fall betrifft ein magnetfeldfreies Plasma, das an ein von einem Magnetfeld durchsetztes Vakuum grenzt. Es zeigt sich, daß diese Anordnung instabil gegenüber örtlichen Störungen ist, wenn dort die magnetischen Kraftlinien auf der Trennfläche zwischen Plasma und Vakuum konkav zum Plasma verlaufen. Im zweiten Fall werden axialsymmetrische Systeme behandelt, bei denen auch im Plasma ein Magnetfeld vorhanden ist. E. Becker.

9756 G. Power. *Fields and stresses in dielectric media*. Brit. J. appl. Phys. 7, 137—144, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Nottingham, Univ.) Ausgehend von den MAXWELLSchen Spannungsverteilungen wird im 2-dimensionalen Ansatz versucht, Formeln für die mechanischen Kräfte an den Grenzen eines isotropen dielektrischen Mediums bei gleichzeitiger Anwesenheit elektrischer Felder abzuleiten. Die sich

ergebenden Ausdrücke werden mit Hilfe der konformen Abbildung auf verschiedene Grenzflächen des Dielektrikums ausgedehnt. Einzelne Fälle werden genauer diskutiert und die Ergebnisse im elektrolytischen Trog experimentell nachgeprüft. Siegel.

9757 V. P. Silin. *Concerning some thermodynamic inequalities*. Soviet Phys.-JETP **3**, 123—125, 1956, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. Moskau **30**, 197—199, 1956, Jan.) (USSR, Acad. Sci., P. N. Lebedev Phys. Inst.) Bei der thermodynamischen Untersuchung von Stoffen mit magnetischen und elektrischen Eigenschaften lassen sich aus den Gleichgewichtsbedingungen thermodynamische Ungleichungen ableiten. Eine solche Ungleichung lautet z. B. $(\partial H / \partial B)_T > 0$, was besagt, daß bei konstanter Temperatur eine Zunahme der magnetischen Induktion stets mit einer Zunahme des magnetischen Feldes verknüpft ist. Speziellere Formen dieser Ungleichung werden für einen isotropen Magneten und einen elektrischen Supraleiter abgeleitet. Hausen.

9758 K. P. Chopra. *Induction drag*. Indian J. Phys. **31**, 332—333, 1957, Nr. 6. (Juni.) In einer vorhergehenden Arbeit (Ber. S. 506) hatte Vf. den Fall behandelt, daß sich eine Kugel von unendlicher elektrischer Leitfähigkeit in einer leitenden Flüssigkeit in Gegenwart eines homogenen Magnetfeldes bewegt. Die dort für die innerhalb und außerhalb der Kugel induzierten Ströme sowie für den „induction drag“ als deren Resultante sich ergebenden Ausdrücke werden nun auf den Fall erweitert, daß die Kugel eine begrenzte, elektrische Leitfähigkeit besitzt. Behrndt.

9759 P. A. Flinn. *Electronic theory of local order*. Phys. Rev. (2) **104**, 350—356, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Mit der üblichen Störungsrechnung wird die Energie der freien Elektronen von einem binären metallischen System berechnet. Die Energie enthält einen Term, der von dem durch einen geeigneten Parameter definierten lokalen Ordnungszustand abhängt. Die Existenz eines solchen Termes hat zur Folge, daß eine Nahordnung dann zu erwarten ist, wenn das Verhältnis Elektronen pro Atom etwa eins ist. Cluster sind bei einem Verhältnis von freien Elektronen pro Atom zwischen zwei und drei wahrscheinlich. Appel.

9760 Joseph Callaway. *Contribution of core polarization to the cohesive energies of the alkali metals*. Phys. Rev. (2) **106**, 868—874, 1957, Nr. 5. (1. Juni.) (Coral Gables, Florida, Univ., Dep. Phys.) Für die Alkalimetalle darf man in guter Näherung annehmen, daß sich die Valenzelektronen in relativ großem Abstand von den kompakten Elektronenhüllen der Metallionen bewegen. In erster Näherung kann die Elektronenhülle als sphärisch symmetrisch betrachtet werden, so daß das elektrostatische Potential des Ions $-e^2/r$ ist. Dieses gilt nicht exakt, denn ein Valenz- oder freies Elektron induziert ein elektrisches Dipolmoment in der Elektronenhülle, das proportional zur Polarisierbarkeit der Metallionen ist. Das gestörte COULOMB-Feld der Elektronenhülle wirkt auf das Valenz-Elektron zurück, so daß dessen potentielle Energie um einen Betrag $e^2/2r^4$ vergrößert wird. Diese bedeutet eine zusätzliche Bindung des Elektrons an das Ionengitter. Da nämlich ein Valenzelektron in einem Metall im Mittel näher an dem Kern ist als im freien Atom, liefert der Polarisierungseffekt einen Beitrag zur Kohäsionsenergie. Dieser Beitrag wird unter Zugrundelegung eines geeigneten Potentials — in großem Abstand vom Kern ist das Polarisationspotential proportional zu r^{-4} , bei sehr kleinem Abstand verschwindet es — berechnet. Es wird die Störungsrechnung erster Ordnung angewandt. Numerische Ergebnisse liegen für Lithium, Natrium und Kalium vor. Im letzten Fall beträgt mit 8,66 Kcal/Mol der Beitrag zur Kohäsionsenergie etwa ein Drittel des beobach-

teten Wertes. Der Beitrag kompensiert damit gerade denjenigen, der der Berücksichtigung des K^4 -Termes in der Elektronenenergie entspricht. Dasselbe gilt vermutlich auch für Rubidium und Cäsium.
Appel.

9761 Kei Yosida. *Magnetic properties of Cu-Mn alloys.* Phys. Rev. (2) **106**, 893—898, 1957, Nr. 5. (1. Juni.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Für Kupfer-Mangan-Legierungen wird die Polarisierung der Spins von freien Elektronen infolge ihrer Austauschwechselwirkung mit den lokalisierten d-Elektronen der Mn-Ionen untersucht.
Appel.

9762 Kei Yosida. *Anomalous electrical resistivity and magnetoresistance due to an s-d interaction in Cu-Mn alloys.* Phys. Rev. (2) **107**, 396—403, 1957, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Der elektrische Widerstand von Edelmetallen wie Kupfer und Silber, die mit Spuren von Übergangsmetallen, Mangan und Eisen, verunreinigt worden sind, ist von GERRITSEN und LINDE (Ber. **31**, 939, 940, 1952) bei tiefen Temperaturen gemessen worden. Vff. fanden im Bereich des Restwiderstandes ein anomales Verhalten (Widerstandsextrema). Von verschiedenen Autoren (OWEN, BROWNE, KNIGHT und KITTEL, Ber. S. 1232) wurde vermutet, daß die Wechselwirkung der Leitungs-(s-)Elektronen mit den lokalisierten d-Elektronen der Übergangsmetalle die Ursache für das anomale Widerstandsverhalten ist. In der vorliegenden Arbeit wird der Zusatzwiderstand infolge der s-d-Wechselwirkung berechnet und untersucht, wie weit dieser Widerstand zur Deutung des experimentellen Befundes eine Rolle spielen kann. Das zugrunde gelegte Wechselwirkungspotential zwischen den 4s-Elektronen und den lokalisierten 3d-Elektronen besteht aus einem spinabhängigen und einem spinunabhängigen Anteil. Der erste Anteil hat seine Ursache in der s-d-Austauschwechselwirkung, der zweite in dem abgeschirmten COULOMB-Potential um die Mangan-Ionen (Mn^{++}). Das Ergebnis für den Zusatzwiderstand in Cu-Mn-Legierungen, das sich mit dem Wert des Austauschintegrals für ein freies Mn^{++} -Ion ergibt, stimmt mit dem experimentellen Wert bis auf einen Faktor drei überein. Auch die berechnete Temperaturabhängigkeit des Zusatzwiderstandes ist ähnlich der an Legierungen mit mehr als 1 Atom % Mn beobachteten. Die anomale magnetische Widerstandsänderung, die unter den gleichen Voraussetzungen berechnet worden ist, ist näherungsweise proportional zum Quadrat der Magnetisierung in guter Übereinstimmung mit den experimentellen Ergebnissen. Die magnetische Widerstandsänderung von ferromagnetischen Kristallen wird abschließend diskutiert.
Appel.

9763 V. Heine. *Theory of cyclotron resonance in metals.* Phys. Rev. (2) **107**, 431—437, 1957, Nr. 2. (15. Juli.) (Berkeley, Calif., Univ., Dep. Phys.) Die Oberflächenströme in Metallen werden bei hohen Frequenzen durch den Skin-Effekt bestimmt, bis man bei tiefen Temperaturen in den Bereich des anomalen Skin-effektes kommt, wo die Skineindringtiefe δ vergleichbar wird mit der mittleren freien Weglänge l der Elektronen in dem Metall. Die Oberflächenimpedanz wurde ausgehend von der statistischen Fundamentalgleichung u. a. von AZBEL und KANER (J. expt. theor. Phys. USSR **29**, 876, 1955 und Ber. S. 300) für den Fall berechnet, in dem das magnetische Feld \mathcal{H} parallel zur Metalloberfläche orientiert ist. In diesem Fall ist ein Zyklotron-Resonanz-Effekt möglich, er kann dagegen nicht auftreten, wenn das Magnetfeld senkrecht auf der Oberfläche steht. Der Resonanzeffekt unterscheidet sich von dem in Halbleitern dadurch, daß eine Resonanz sowohl dann zu erwarten ist, wenn das oszillierende elektrische Feld \mathcal{E} parallel zu \mathcal{H} ist, als auch, wenn es senkrecht auf \mathcal{H} steht, dieses gilt sogar für eine sphärische FERMI-Fläche. In Halbleitern wird ein Resonanzeffekt mit $\mathcal{E} \parallel \mathcal{H}$ nur dann zu erwarten sein, wenn die FERMI-Fläche nichtsphärisch ist. Die vorliegende Arbeit ist eine Erweiterung der Untersuchungen von AZBEL und

KANER. Unter Zugrundelegung einer Arbeit von PIPPARD (Ber. 33, 2654, 1954) wird die Oberflächenimpedanz exakt für den Fall berechnet, daß ξ parallel zur Oberfläche orientiert ist. Es wird ein Kriterium dafür aufgestellt, bis zu welchem Grad magnetisches Feld und Oberfläche parallel sein müssen, damit die Zyklotronresonanz auftritt. Wenn das oszillierende elektrische Feld nicht parallel zum statischen Magnetfeld liegt, verursacht es eine Polarisierung der Ladungsverteilung in dem Metall. Es wird gezeigt, daß dieser Polarisierungseffekt die Resonanz nicht zerstört, während in Halbleitern dieses der Fall ist, weil in diesen die Skin-Eindringtiefe groß ist im Vergleich zur Probendicke. Appel.

9764 W. Kohn and J. M. Luttinger. *Quantum theory of electrical transport phenomena*. Phys. Rev. (2) 108, 590—611, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.; Ann Arbor, Mich., Univ.) Die Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit von nichtpolaren Festkörpern geht nach der BLOCHSchen Theorie der Transportphänomene von der statistischen Fundamentalgleichung aus. Diese Gleichung ergibt sich aus der Forderung, daß im stationären Zustand die gesamte Änderung der Verteilungsfunktion der Elektronen verschwinden muß. Die Ergebnisse der in den letzten Jahren verbesserten BLOCHSchen Theorie sind insgesamt gesehen in ausgezeichnete Übereinstimmung mit den experimentellen Untersuchungen. Vff. üben zunächst eine vielleicht zum Teil berechnete Kritik an der BLOCHSchen Theorie und geben dann eine neue interessante Methode zur Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit an. Die mathematische Formulierung des Problems läuft darauf hinaus, die Dichte-Matrix des Systemes von elektrischen Ladungsträgern im stationären Zustand zu bestimmen (s. z. B. R. C. TOLMAN, Principles of Statistical Mechanics, Oxford, 1950, S. 327ff.). Als Modell wird ein nicht wechselwirkendes Elektronengas zugrunde gelegt, die Ladungsträger werden an statistisch verteilten statischen Gitterfehlern gestreut. Die Dichte-Matrix wird nach steigenden Potenzen eines Parameters entwickelt, der vom Streuquerschnitt abhängt. Die statistische Fundamentalgleichung ergibt sich in erster Näherung, dann ist die Dichte-Matrix diagonal. Appel.

9765 B. Meltzer. *A new approach to the theory of electrical conductivity of solids*. Physica, 's Grav. 23, 118—124, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Edinburgh, Univ.) Aus den Schwankungen der Ladungsbewegungen im Festkörper bei thermodynamischem Gleichgewicht wird mit Hilfe der EINSTEINSchen Relation eine Beziehung für die elektrische Leitfähigkeit hergeleitet. Diese Methode wird auf die verschiedenen Modelle der elektrischen Leitfähigkeit von DRUDE, LORENTZ und SOMMERFELD angewendet. Während im ersten Fall dasselbe Ergebnis erzielt wird, berechnet sich die Leitfähigkeit in den beiden letzten Fällen gleich der Hälfte der Werte, wie sie nach der Nichtgleichgewichtstheorie durch Lösung der BOLTZMANNschen Transportgleichung erhalten werden. Dehoust.

9766 R. E. Burgess. *Electrical conductivity and thermal fluctuations*. Physica, 's Grav. 23, 705—706, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Vancouver, Canada, Univ. Brit. Columbia, Dep. Phys.) Es wird eine Begründung für das abweichende Ergebnis angegeben, das MELTZER bei der Behandlung der elektrischen Leitfähigkeit für das Verhältnis der Ladungsschwankungen zur Leitfähigkeit mit Hilfe der EINSTEIN-BROWNSchen Bewegungsformel erhalten hat. Die Abweichung im Faktor $1/2$ entsteht nach Meinung des Vf. dadurch, daß an Stelle des Mittelwertes des Quadrates der freien Weglänge das Quadrat der mittleren freien Weglänge in der Berechnung der Schwankungen zugrunde gelegt wurde. Dehoust.

9767 S. L. Altmann. *The cellular method for a close-packed hexagonal lattice. I. Theory*. Proc. roy. Soc. (A) 244, 141—152, 1958, Nr. 1237. (11. März.) (Oxford,

Univ., Math. Inst.) Nach einer Diskussion der allgemeinen Theorie der nicht-reduzierbaren Repräsentationen einer Raumgruppe mit zwei Atomen je Elementarzelle wird die Anwendung für die Gruppe $k = 0$ für das enggepackte hexagonale Gitter behandelt. Die sphärischen harmonischen Funktionen mit der Symmetrie dieser Gruppe werden bestimmt. Es wird gezeigt, daß die Grenz- und Kontinuitätsbedingungen an der Oberfläche des WIGNER-SEITZ-Polyeders für die verschiedenen Typen von Punkten variieren und es werden Tabellen für sie angegeben.

M. Wiedemann.

9768 S. L. Altmann. *The cellular method for a close-packed hexagonal lattice. II. The computations, a program for a digital computer and an application to zirconium metal.* Proc. roy. Soc. (A) **244**, 153—165, 1958, Nr. 1237. (11. März.) (Oxford, Univ., Math. Inst.) Die Anpassung der Grenzbedingungen in der Zellen-Methode wird behandelt und eine neue Methode eingeführt. Ein Programm für eine elektronische Rechenmaschine wird entwickelt, die die Zellenberechnung völlig automatisch durchführt. Zunächst wird eine vereinfachte Methode zur Integration der radialen SCHRÖDINGER-Gleichung beschrieben. Die Energie-Eigenwerte für alle 12 nicht-reduzierbaren Repräsentationen für $K = 0$ für Zirkonium-Metall sind tabelliert.

M. Wiedemann.

9769 V. Glaser and J. Jakšić. *Generalization of the variation principle in the theory of electrical conductivity.* Nuovo Cim. (10) **7**, 259—262, 1958, Nr. 2. (16. Jan.) (Zagreb, Yugoslavia, Inst. R. Boskovic; Univ.) In der Theorie der Leitfähigkeit kann man die BLOCHSche Integralgleichung, die die Stationaritätsbedingung für die Elektronenverteilung unter Annahme des thermischen Gleichgewichts für die Schallquanten (Gitterschwingungen) darstellt, mit Hilfe der KOHLERSchen Variationsmethode lösen. Verzichtet man auf die Annahme, so bekommt man ein System von zwei gekoppelten Integralgleichungen, die die Stationaritätsbedingungen für Elektronen und Schallquanten getrennt darstellen. Das KOHLERSche Variationsprinzip wird für die Lösung dieses Problems erweitert und diskutiert.

Zückler.

9770 I. M. Lifshitz and A. M. Kosevich. *Theory of magnetic susceptibility in metals at low temperatures.* Soviet Phys.-JETP **2**, 636—645, 1956, Nr. 4. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys., Moskau **29**, 730, 1955, Dez.) (Ukrainian SSR, Acad. Sci., Phys.-Tech. Inst.) Die magnetischen Eigenschaften von Elektronen in einem Metall werden für den Fall eines willkürlich angenommenen Dispersionsgesetzes untersucht. Die Energieniveaus für ein Quasipartikel in einem Magnetfeld und das magnetische Moment eines Gases solcher Partikel werden berechnet, wobei der Spin-Paramagnetismus mit berücksichtigt ist. Es wird gezeigt, daß Periode und Amplitude der Oszillation von der Form der FERMI-Grenze bestimmt werden. (Zfg.)

Ochsenfeld.

9771 G. K. White and S. B. Woods. *Low temperature resistivity of transition elements: vanadium, niobium and hafnium.* Canad. J. Phys. **35**, 892—900, 1957, Nr. 8. (Aug.) Es wird über Messungen der thermischen Leitfähigkeit von 2° bis 90°K und der elektrischen Leitfähigkeit von 2° bis 300°K für Vanadium, Hafnium und Niob berichtet. Obgleich Vanadium und Hafnium nicht die zu wünschende Reinheit besaßen, ließ sich aus den Messungen an diesen Metallen und an Niob der ideale elektrische Widerstand entsprechend der reinen thermischen Gitterstreuung von 300°K bis herab zu 20°K bestimmen. Die idealen elektrischen Widerstandswerte für 0°C sind $18,3 \mu\Omega\text{-cm}$ für Vanadium, $13,5 \mu\Omega\text{-cm}$ für Niob und $29,4 \mu\Omega\text{-cm}$ für Hafnium. Für den idealen thermischen Widerstand ergeben sich die Beziehungen $W/T^2 = 5,5 \cdot 10^{-4}$ für Niob und $4,7 \cdot 10^{-4}$ für Vana-

dium. Von dem gemessenen elektrischen Widerstand wurde bei reinem, duktilem Niob eine Sprungtemperatur der Supraleitung von $9,2^{\circ}\text{K}$ bestimmt.

Dehoust.

9772 G. J. Los and A. N. Gerritsen. *Resistance and magneto-resistance of dilute alloys of copper and gold with nickel at low temperatures.* Physica, 's Grav. **23**, 633—640, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Leiden, Nederl., Kamerlingh Onnes Lab.) Die berichteten Experimente setzen eine systematische Untersuchung der Legierungen zwischen den Edelmetallen und den Übergangsmetallen fort. Auch das Nickel verursacht das Auftreten eines ausgeprägten Widerstandsminimums. Ein Maximum bei sehr tiefen Temperaturen wird dagegen nicht beobachtet. Die Abweichungen vom KOHLER-Diagramm sowie die beobachtete Abnahme des Widerstandes im Magnetfeld für größere Ni-Konzentrationen in Kupfer (2,2 Atom%) deuten die Existenz ähnlicher Anomalien an, wie sie für Mangan und Chrom gefunden worden sind, jedoch sind die Effekte zu klein, um eine Anwendung der für Mn und Cr entwickelten Vorstellungen zu gestatten.

Buckel.

9773 F. Boeschoten and C. Huiszoon. *Hall effect of uranium.* Physica, 's Grav. **23**, 704, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Den Haag, Reactor Centr.; Utrecht, Rijks-Univ. Fys.-Lab.) Bei einer zusammengerollten Uranfolie von 22μ Dicke wurde der HALL-Koeffizient zu $3,4 \cdot 10^{-13}$ V cm/Amp Gauß bestimmt. Innerhalb des Meßfehlers von 10% konnte keine Abhängigkeit von der Richtung des Primärstromes relativ zur Rollrichtung der Folie festgestellt werden. Im Temperaturbereich von 20° bis 300°C und bei magnetischen Feldstärken von 5000 bis 17000 Gauß blieb der HALL-Koeffizient unverändert.

Dehoust.

9774 L. J. van der Pauw. *A method of measuring specific resistivity and Hall effect of discs of arbitrary shape.* Philips Res. Rep. **13**, 1—9, 1958, Nr. 1. (Febr.) Es wird eine Methode zur Messung des spezifischen Widerstandes und des HALL-Effektes einer planparallelen Probe willkürlicher Form angegeben. Die Methode gründet sich auf eine These, die anwendbar ist, wenn die Kontakte genügend klein sind und sich am Rande der Probe befinden. Schließlich soll die Probe einfach zusammenhängend sein, d. h. sie darf keine Löcher haben. (Zif.)

Capptuller.

9775 Erwin David. *Physikalische Vorgänge bei elektrischen Drahtexplosionen.* Z. Phys. **150**, 162—171, 1958, Nr. 2. (27. Jan.) (St. Louis, Forschungsinst.) Durch näherungsweise Berechnung eines Beispiels wird geklärt, welche physikalischen Vorgänge bei einer sogenannten Drahtexplosion wesentlich sind und welche nicht. Der durch magnetische und Trägheitskräfte in metallisch leitender Form zusammengehaltene Draht wird sehr rasch bis auf ein Mehrfaches der Siedetemperatur aufgeheizt. Am Anfang der Expansion geht er in ein isolierendes, komprimiertes Gas über, das sehr bald als gesättigter Metaldampf mit einem sehr feinen Metalltröpfchennebel darin weiter adiabatisch expandiert. Später zündet in diesem Dampf die charakteristische helle Gasentladung. David.

9776 R. J. Potter and D. L. Dexter. *Resistivity of interstitials in copper.* Phys. Rev. (2) **103**, 677—682, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Der elektrische Zusatzwiderstand, der sogenannte Restwiderstand, der in Metallen auf die Existenz von atomaren Gitterfehlern wie Zwischengitteratome, Leerstellen, Substitutionsatome usw. zurückgeht, interessiert aus mehreren Gründen. Erstens interessieren die Fehlstellen als solche im Zusammenhang mit dem Aufbau der Realkristalle. Zweitens nützt die Kenntnis des Restwiderstandes bei der Interpretation physikalischer Effekte, die auf Kaltbearbeitung, Temperprozesse und Bestrahlung mit energiereichen Teilchen zurückzuführen

sind. Über die theoretische Bestimmung des Restwiderstandes von atomaren Gitterfehlern in Kupfer liegen zahlreiche Arbeiten vor. Dabei wurde meistens die Streuung der Elektronen an den deformierten Gitterbereichen um eine Fehlstelle herum als verhältnismäßig schwach betrachtet und nur roh abgeschätzt. In der vorliegenden Arbeit wird der Restwiderstand von Kupfer für Zwischengitteratome nach verschiedenen Modellen berechnet. Es ergibt sich dabei, daß die Beiträge zum Restwiderstand, die von der Fehlstelle selbst und von dem deformierten Gitterbereich in der unmittelbaren Nachbarschaft der Fehlstelle herrühren, von gleicher Größe sind, und daß beide Anteile durch Interferenzterme reduziert werden. Zur Berechnung des gesamten Streuquerschnittes werden das abgeschirmte COULOMB-Potential, die von BLATT (Phys. Rev. **99**, 1708, 1955) berechneten Phasenverschiebungen und die Kopplungskonstante für die Elektronen-Gitter-Wechselwirkung variiert. Als wahrscheinlichster Wert für den Restwiderstand von ein Atom % Zwischengitteratomen ergibt sich $2 \mu\Omega$.

Appel.

9777 L. G. van Uitert. *High-resistivity nickel ferrites — the effect of minor additions of manganese or cobalt.* J. chem. Phys. **24**, 306—310, 1956, Nr. 2. (Febr.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.)

Beggerow.

9778 R. Barrie. *Magnetoresistance in strong magnetic fields.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 1008—1010, 1957, Nr. 10 (Nr. 454 B). (1. Okt.) (Baldock, Herts., Serv. Electron. Res. Lab.)

Ochsenfeld.

9779 I. F. Kvartskhava, V. V. Bondarenko, A. A. Pliutto and A. A. Chernov. *Oscillographic determination of energy of electric explosion of wires.* Soviet Phys. JETP **4**, 623—629, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 745, 1956, Nov.) Die untersuchten Kupferdrähte hatten Durchmesser von 0,05, 0,1 und 0,15 mm. An Hand von Oszillogrammen kann der Widerstand der Drähte, die Stromdichte und die umgesetzte Energie, die durch eine Kondensatorentladung geliefert wird, bestimmt werden. Der Widerstand der Drähte während der Explosion hängt besonders bei hohen Anfangsspannungen nicht allein von der zugeführten Energie sondern auch von den sonstigen Entladungsbedingungen ab. Als Erklärung wird ein zusätzlicher Energieverlust bei bestimmten Entladungsformen angegeben. Die Kompression durch das Magnetfeld begrenzt die Stromdichte bei Drahtdurchmessern kleiner 0,1 mm auf ca. 10^8 A/cm^2 .

Buckel.

9780 I. F. Kvartskhava, V. V. Bondarenko, R. D. Meladze and K. V. Suladze. *Electrical explosion of wires in vacuum.* Soviet Phys. JETP **4**, 637—644, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 757, 1956, Nov.) Die elektrische Explosion eines Kupferdrahtes in Vakuum wird untersucht. Auf einem zylindrischen koaxial zum Draht angeordneten Schirm wurde das Kondensat des explodierten Drahtes aufgefangen. Wie aus der Verteilung des Kondensats über den Schirm zu ersehen, fliegen die Explosionsprodukte wie bei einer gewöhnlichen Explosion senkrecht von der Drahtoberfläche weg, gleichgültig wie der Draht gebogen ist. Anders als in gewöhnlichen Explosionen treten aber weitere durch das starke Magnetfeld des Stromes verursachte Effekte auf, wie periodische Streifungen der abfliegenden Explosionsprodukte. Eine qualitative Erklärung für diese Effekte wird gegeben.

A. Bauer.

9781 S. V. Lebedev. *Reply to critical remarks of I. F. Kvartskhava concerning our papers 2—6.* Soviet Phys. JETP **5**, 126—127, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 144, 1957, Jan.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Bei der Untersuchung des physikalischen Verhaltens von Metalldrähten bei Stromdichten von 10^5 bis 10^7 Amp/cm^2 kamen S. V. LEBEDEV und Mitarbeiter, sowie KVARTSKHAVA und Mitarbeiter zu verschiedenen Deu-

tungen ihrer Versuchsergebnisse. In der vorliegenden Arbeit setzt sich Vf. kritisch mit den Ergebnissen von KVARTSKHAVA (Soviet Phys. JETP 3, 40, 787, 1956) auseinander und kommt zu dem Schluß, daß die von KVARTSKHAVA vorgeschlagene Erklärung für den anomalen Anodenstrom und die kritische Energie E_c keine Grundlage für eine Änderung seiner Schlußfolgerungen abgeben.

Golling.

9782 B. J. Alder and R. H. Christian. *Metallic transition in ionic and molecular crystals.* Phys. Rev. (2) **104**, 550—551, 1956, Nr. 2. (15. Okt.) (Livermore, Calif., Univ., Radiat. Lab.) Vff. liefern einen experimentellen Beweis dafür, daß einige Ionen- und Molekül-Kristalle unter Drucken bis zu 250 000 at in den metallischen Zustand übergehen. Die hohen Drucke werden durch Stoßwellen erzeugt. Eine Abnahme des elektrischen Widerstandes um den Faktor 10^6 wird beim Übergang vom unkomprimierten in den komprimierten Zustand gemessen. Die folgenden festen Körper zeigten bei Anwendung des Druckes einen elektrischen Widerstand von weniger als einigen Hundertstel Ohm: CsJ-Einkristall, gepreßte Pulverproben aus I_2 , CsBr, $LiAlH_4$, P(rot), NaCl. Die Dichte der Proben wird als etwa gleich groß wie die der Kristalle angegeben. Anfangs hatten alle Proben einen elektrischen Widerstand von mehr als 10^8 Ohm. Eine Ausnahme bildete nur der Phosphor mit $5 \cdot 10^6$ Ohm.

Appel.

9783 John F. Coehran and Robert S. Kaeser. *The intermediate state structure in cylindrical superconductors.* Physica, 's Grav **23**, 727—745, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Urbana, Ill., Univ., Phys. Dep.) Das mittlere magnetische Moment pro Volumeneinheit eines langen Zylinders, der sich aus abwechselnden Scheiben von supraleitendem (Blei) und normalem (Aluminium) Material bei der Meßtemperatur von $4,2^\circ K$ zusammensetzt, wurde in einem transversalen magnetischen Feld als Funktion der Schichtdicke bestimmt. Mit Hilfe eines Lamellenmodells für den Zwischenzustand in einem transversalen, supraleitenden Zylinder wurde aus den Meßergebnissen die Abhängigkeit der Strukturperiodizität p ($p = b/r_0$, wobei b die Summe einer supraleitenden und einer normalen Lamellendicke ist und r_0 der Radius des Zylinders) als Funktion des magnetischen Feldes H und der dimensionslose Quotient Δ/r_0 bestimmt, wobei Δ ein Parameter für die Größe der freien Oberflächenenergie an der Grenze zwischen normalen und supraleitenden Phasengebieten ist. Im Bereich der magnetischen Feldstärke $0,62 H_c < H < 0,75 H_c$ (H_c = kritische Feldstärke für die supraleitende Substanz) ergibt sich $p = 6,3 H_c/H \sqrt{\Delta/r_0}$. Die Abhängigkeit der Magnetisierung vom angelegten Feld wurde berechnet und zur Bestimmung von Δ für Zinn mit Hilfe von Magnetisierungs- und Widerstandsmeßergebnissen an dünnen Zinndrähten angewendet.

Dehoust.

9784 R. T. Webber and D. A. Spohr. *Thermal conductivities of pure metals at low temperatures: mercury.* Phys. Rev. (2) **106**, 927—933, 1957, Nr. 5. (1. Juni.) (Washington, D. C., U. S. Naval Res. Lab.) Vff. haben die thermische Leitfähigkeit der Elektronen in reinem Quecksilber im normal- und supraleitenden sowie im Zwischen-Zustand bei Temperaturen des flüssigen Heliums und in Magnetfeldern bis zu 1000 G gemessen. Der Reinheitsgrad der verwendeten Proben betrug etwa 99,99 %. Die thermische Leitfähigkeit im s-leitenden Zustand ist in Übereinstimmung mit dem Ergebnis von HULM (Ber. 33, 633, 1954). Im Gegensatz zu der schwachen Temperaturabhängigkeit der Leitfähigkeit im s-leitenden Zustand hängt die Wärmeleitfähigkeit im normalleitenden Zustand stark von der Temperatur und unterhalb $3^\circ K$ auch stark von der magnetischen Feldstärke ab. Der Wärmewiderstand nimmt sowohl im longitudinalen als auch im transversalen Magnetfeld erheblich zu. Im Zwischenzustand wird bei allen Temperaturen eine zusätzliche Komponente des Wärmewiderstandes beobachtet.

In der Nähe der Sprungtemperatur T_c ist der Zusatzwiderstand klein, nach tieferen Temperaturen nimmt er mit T_c/T zu. Der Effekt ist unabhängig von den Probendimensionen. Die verschiedenen Möglichkeiten zur theoretischen Deutung des Zusatzwiderstandes, insbesondere der mögliche Einfluß der Lamellendicke von s- und n-leitenden Bereichen, der wiederum von den Probendimensionen abhängen soll, werden diskutiert, ohne daß die Vff. zu einer endgültigen Entscheidung in der Deutung des Effektes kommen.

Appel.

9785 C. S. Whitehead. *The magnetic properties of some superconducting mercury colloids.* Proc. roy. Soc. (A) **238**, 175—193, 1956, Nr. 1213. (18. Dez.) (Univ. Cambridge, Roy. Soc. Mond. Lab.) Magnetisierungskurven sind an kolloidalen Quecksilberproben, deren mittlere Radien zwischen $3 \cdot 10^{-6}$ bis $15 \cdot 10^{-6}$ lagen, gemessen worden. In kleinen Feldern war das magnetische Moment proportional zum Feld und die beobachtete Temperaturabhängigkeit entsprach der LONDON-Theorie, jedoch kann die Abhängigkeit der Anfangsneigung der Magnetisierungskurve von der mittleren Partikelgröße durch die Theorie nicht gedeutet werden. Die auf 0°K extrapolierten Werte sind numerisch in besserer Übereinstimmung mit der PIPPARDSchen Modifikation der LONDONSchen Gleichung, jedoch bedingt diese nicht die Temperaturabhängigkeit. Ausmessungen der Magnetisierungsschleifen ergeben einen mittleren Wert von 5 bis 12 \AA für den Oberflächenenergie-Parameter. Die Magnetisierungskurve von Tropfen, die klein gegen die Eindringtiefe sind, zeigen, daß sie dieselbe Form bei allen Temperaturen haben. Die Eigenschaft wird quantitativ durch eine passende Änderung des Zwischenzustandsmodells des supraleitenden Zustands gedeutet. Diese Theorie erklärt nicht die Hysteresee-Eigenschaften und die Magnetisierungskurven großer Tropfen. (Zig.)

Ochsenfeld.

9786 H. Montgomery. *The thermal conductivity of lead at low temperatures.* Proc. roy. Soc. (A) **244**, 85—100, 1958, Nr. 1236. (25. Febr.) (Oxford, Clarendon Lab.) Zwischen 1 und 4°K wurde die Wärmeleitfähigkeit im supra- und normalleitenden Zustand an Probestäben von 3 mm Durchmesser und 7 cm Länge gemessen. Es wurden Einkristalle wie polykristalline Proben von Blei (99,99 %) und Bleilegerungen (PbBi; PbSn; PbTe) untersucht. — Die Messungen im supraleitenden Zustand scheinen die Annahme zu bestätigen, wonach der Wärmetransport unter $1,4^\circ\text{K}$ ausschließlich durch Gitterwellen erfolgt, die überdies nicht durch Leitungselektronen gestreut werden. Diese Schlußfolgerungen stützen sich auf folgende Tatsachen: Die Wärmeleitfähigkeit im supraleitenden Zustand wird durch Verunreinigungen nicht beeinflusst; sie hängt von der Geometrie der Proben hinreichend dünner Proben ab; sie ist gegenüber plastischen Verformungen empfindlich, was dadurch gedeutet werden kann, daß die Gitterwellen an Störstellen gestreut werden.

K.-H. Bode.

9787 N. E. Alekseevski and M. N. Mikhcheva. *Critical currents in superconducting tin films.* Soviet Phys. JETP **4**, 810—813, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 951, 1956, Dez.) (Acad. Sci. USSR, Inst. Phys. Problems.) Die Messungen werden in einem Temperaturbereich von $0,5^\circ\text{K}$ unterhalb von T_c durchgeführt. Die Filmdicke variiert zwischen $6,9 \cdot 10^{-6}$ und $6,4 \cdot 10^{-5}$ cm. Um Aufheizeffekte zu vermeiden, wird eine Impulsmethode verwendet. In einem Fall wird für einen ringförmigen Film von $2 \cdot 10^{-5}$ cm Dicke die kritische Stromstärke aus der Dämpfung eines induzierten Dauerstromes bestimmt. Außerdem werden für 4 Filme die kritischen Daten eines äußeren Magnetfeldes parallel zur Oberfläche gemessen. Die Ergebnisse stimmen nur teilweise mit den theoretischen Voraussagen von LANDAU und GINSBURG überein.

Buckel.

9788 M. S. Sodha and P. C. Eastman. *Mobility of electrons in nondegenerate semiconductors considering electron-electron scattering.* Z. Phys. **150**, 242—246,

1958, Nr. 2. (23. Apr.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Phys.) Unter Zugrundelegung einer Arbeit von SPITZER und HÄRM (Ber. 33, 371, 1954) wird der Einfluß der Elektronen-Elektronen-Streuung auf die Beweglichkeit der Elektronen in nichtpolaren Halbleitern untersucht. Der Effekt hat bei kleinen Elektronen-Konzentrationen keinen Einfluß auf die Verteilungsfunktion und auf die Beweglichkeit. Mit zunehmender Elektronenkonzentration nimmt die Elektronen-Elektronen-Streuung zu und hat daher zunehmenden Einfluß auf die Geschwindigkeitsverteilung und die Beweglichkeit. Appel.

9789 Mahendra Singh Sodha. *Variation of mobility with electric field in nondegenerate semiconductors*. Phys. Rev. (2) 107, 1266—1271, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Vancouver, Can., Univ., Dep. Phys.) Die Theorie der Abhängigkeit der Beweglichkeit in nicht-entarteten Halbleitern vom elektrischen Feld wird für den Fall entwickelt, daß die Beweglichkeit durch Streuung an ionisierten Störstellen begrenzt wird. Die Grundannahmen einer früheren Theorie dieses Effektes von CONNELL (Phys. Rev. 90, 769, 1953) werden als unzulässig nachgewiesen. Madelung.

9790 W. Kohn. *Effective mass theory in solids from a many-particle standpoint*. Phys. Rev. (2) 105, 509—516, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Pittsburgh, Penn., Carnegie Inst. Technol.; Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Die effektive Masse m^* von Elektronen und Lochelektronen in Festkörpern wird gewöhnlich mit der Einelektronen-Näherung berechnet. In der vorliegenden Arbeit zeigt der Vf., daß für ein Elektron oder ein Lochelektron in einem Halbleiter die scheinbare Masse im Rahmen der Vielelektronen-Näherung durch die Beziehung: $(-\hbar^2/2m^*)^{-1} = qe/(Kr)$ $F = EF$ gegeben ist. COULOMB- und Austauschwechselwirkung sind berücksichtigt. Appel.

9791 Franco Bassani. *Energy band structure in silicon crystals by the orthogonalized plane-wave method*. Phys. Rev. (2) 103, 263—264, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Urbana, Ill., Univ., Dep. Phys.) In Fortsetzung einer Arbeit von WOODRUFF (Ber. 36, 879, 1957), der die Energie des Leitungs- und des Valenzbandes in Si im Punkte $k = 0$ nach der Methode der orthogonalisierten ebenen Wellen berechnete, werden nach der gleichen Methode die Energien beider Bänder im Punkte $k = (2\pi/a)(1,0,0)$ berechnet. Madelung.

9792 Maurice Glicksman. *Effect of impurity scattering on the magnetoresistance of n-type germanium*. Phys. Rev. (2) 103, 264—267, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) Berichtigung ebenda 109, 2218, 1918, Nr. 6. (15. März.) (Princeton, N. J., Radio Corp. Amer., RCA Lab.) Diskussion der Abweichungen der Widerstandsänderung im Magnetfeld von n-Germanium bei hohen Störstellendichten und bei tiefen Temperaturen von dem durch die Theorie geforderten anisotropen Verhalten. Madelung.

9793 K. B. Tolpygo and A. M. Fedorchenko. *The interaction of an electron hole with the lattice vibrations on a homopolar crystal*. Soviet Phys. JETP 4, 713 bis 720, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 845, 1956, Nov.) (Kiev, State Univ.) Zur Deutung der Temperaturabhängigkeit der Löcherbeweglichkeit in Germanium und Silicium (die nach Ansicht der Vf. nicht im Rahmen der Ein-Elektronen-Näherung des Bändermodells erfaßt werden kann) wird die Wechselwirkung zwischen Löchern und Gitterschwingungen in einem homöopolaren Kristall im Rahmen der Viel-Elektronen-Theorie behandelt. Madelung.

9794 T. I. Kucher and K. B. Tolpygo. *Many electron treatment of motion of an electron (hole) in a deformed crystal. II*. Soviet Phys. JETP 4, 883—890, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) 31, 1002, 1956, Dez.) (Kiev, State Univ.; Zhitomir, Pedagog. Inst.) Behandlung der Bewegung von

Elektronen oder Löchern in Ionenkristallen für den Fall nicht festgehaltener Kerne und der Gegenwart von Fehlstellen im Rahmen der Viel-Elektronen-Theorie. Madelung.

9795 M. I. Klinger. *The theory of galvanomagnetic phenomena in semiconductors.* Soviet Phys. JETP **4**, 831—835, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1055, 1957, Dez.) (Chernovitskii State Univ., USSR.) Die vom Vf. in einer früheren Arbeit (Sov. Phys. JEPT **3**, 439, 1956) entwickelte Methode zur Behandlung der galvanomagnetischen Effekte unter Einbeziehung der Quantisierung des Energiespektrums der Ladungsträger wird zur Berechnung des Widerstandes und des HALL-Effektes in starken transversalen Magnetfeldern für nichtentartete Halbleiter benutzt. Madelung.

9796 Frantisek Lukes. *On the determination of the optical constants of semiconductors.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 371—372, 1957, Nr. 3. (Orig. engl.) (Brno, CSR, Masaryk Univ., Inst. Exp. Phys.) Vf. gibt die Beziehungen zur Bestimmung der optischen Konstanten in Halbleitern an. Daraus folgt, daß unter gewissen Bedingungen die Brechung der optischen Konstanten nicht davon abhängt, ob in der Probe eine Addition der Intensität oder Interferenz der vielfach reflektierten und gebrochenen Strahlen erfolgt. Rosenbruch.

9797 G. N. Galkin und W. S. Wawilow. *Messung der Lebensdauer und Driftgeschwindigkeit der Ladungsträger in Silizium.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 52—56. (Orig. russ.) Die Lebensdauer der Ladungsträger (Elektronen, Defektelektronen) und ihre Driftgeschwindigkeit werden nach der bekannten Impulsmethode an Silicium-Einkristallen gemessen, wobei die Haftstellen durch vorherige Belichtung aufgefüllt werden. Die Versuchsbedingungen werden erläutert und Meßergebnisse mitgeteilt. Siegel.

9798 P. Penning. *Precipitation of nickel and copper from supersaturated solutions in germanium.* Philips Res. Rep. **13**, 17—36, 1958, Nr. 1. (Febr.) Germanium-Proben von $40 \times 2 \times 2$ mm³ wurden durch Elektroplattierung und Erhitzen an Ni übersättigt. Beim Glühen bei Temperaturen von 350—500°C wurden Akzeptoren mit niedriger Aktivierungsenergie (unter 0,06 eV) beobachtet, deren Dichte nach Messungen des HALL-Effektes anstieg. Die Gesamtdichte an bei Zimmertemperatur ionisierten Akzeptoren, diesen neu gefundenen und den Ni-Atomen auf Gitterplätzen, (substitutionellen) blieb dagegen beim Glühen konstant. Erst nach längerer Zeit nahm die Dichte beider Akzeptoren-Arten exponentiell ab. Vf. nimmt die Bildung von Leerstellen beim Sprung eines Ni-Atoms von einem Gitter- auf einen Zwischengitterplatz an und identifiziert die neu gefundenen Akzeptoren mit diesen Leerstellen. Das Verhältnis zwischen den Dichten der substitutionellen Ni-Atome zu den Leerstellen erreicht den konstanten Wert K. Beim Cu wurden ähnliche Beobachtungen gemacht. Hier liegt das Leerstellen-Niveau 0,02 eV vom Valenz-Band und K ist größer als bei Ni. Das Eindringen von substitutionellen Atome des einen der beiden Elemente, Cu oder Ni, in eine Probe wird durch eine hohe Dichte der Leerstellen während der Präzipitation des anderen Elements erleichtert und so kann die Sättigungskonzentration leicht überschritten werden. M. Wiedemann.

9799 P. Penning. *Generation of imperfections in germanium crystals by thermal strain.* Philips Res. Rep. **13**, 79—97, 1958, Nr. 1. (Febr.) Zylindrische Germanium-Proben von 20 mm Durchmesser wurden rasch abgekühlt, wobei infolge der thermischen Belastung entweder plastisches Fließen oder Bruch eintrat. Die inhomogene Erwärmung wurde durch radialen oder axialen Wärmefluß hervorgerufen. Die beim plastischen Fließen auftretenden Dislokationen wurden durch

Ätzung sichtbar gemacht, ihre Verteilung war von der Art der Abkühlung und der Orientierung der Kristalle abhängig. Vf. kommt zu dem Schluß, daß der Grad des plastischen Fließens der elastischen thermischen Belastung (Verformung) proportional ist. Auch beim Ziehen eines Kristalls aus der Schmelze kommt es zu einer thermischen Belastung, die die Güte des Kristalls beeinflußt.

M. Wiedemann.

9800 R. W. Attree and O. Dahlinger. *Electrical resistivity of graphite irradiated with neutrons.* Canad. J. Phys. **35**, 462—469, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Chalk River, Ont., Atomic Energy Canada Ltd., Res. Chem. Branch.) Die Proben bestanden aus künstlichem Graphit, die Bestrahlungen hatten die Größenordnungen 10^{18} bis 10^{19} Neutronen je cm^2 . Die Messungen erfolgten bei 29°C in trockener Luft. Nicht bestrahlte Stücke wurden nach Tempern bei 128°C gemessen. Bei den bestrahlten Proben wurde durch das Tempern bei der gleichen Temperatur die von der Bestrahlung verursachte Widerstandserhöhung teilweise rückgängig gemacht. Das Tempern dauerte jeweils mindestens 5 Tage lang. Ein- oder mehrfache Wiederholung von Bestrahlung und Tempern ergab keine Unterschiede. Die Störungen, die im Graphit nach dieser Behandlung zurückblieben, wirkten also nicht als Anlagerungsstellen für Elektronen. Die Beobachtungen sind im Einklang mit der Elektronentheorie des Graphits von WALLACE (Ber. **29**, 69, 1950) und vereinbar mit den Abschätzungen von SEITZ (Disc. Faraday Soc. **5**, 271, 1949) für die mittlere Zahl der je einfallendes Neutron verlagerten Atome.

G. Schumann.

9801 R. L. Bell and C. A. Hogarth. *Anisotropic diffusion lengths in germanium and silicon crystals containing parallel arrays of edge dislocations.* J. Electronics **3**, 455—470, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Great Malvern, Worcs., Roy. Radar Establ.) Die Rekombinations- Diffusionslänge L von Ladungsträgern in Germanium und Silicium wurde untersucht an Proben worin mit Hilfe zweier verschiedener Techniken parallele Anordnungen von Versetzungen angebracht waren; einerseits nämlich durch plastische Verformung und andererseits durch Ziehen des Kristalls aus der Schmelze unter Verwendung eines passend mit Versetzungen versehenen und orientierten Keimkristalles. In beiden Fällen wurde durch die parallele Anordnung der Versetzungen eine starke Anisotropie von L hervorgerufen, mit dem kleinsten Wert immer senkrecht zu den Achsen der Versetzungen, während die verformten Kristalle sich von den aus der Schmelze gezogenen unterschieden durch kleinere Mittelwerte von L . Die Annahme, daß die beobachtete Anisotropie von L hervorgerufen wird durch eine Anisotropie der Lebensdauer (bei gleicher Diffusionskonstante), führt zu der Vermutung, daß die beobachtete Anisotropie stärker hervortreten sollte in Kristallen, in denen die Versetzungen weitgehend polygonisiert sind.

H. J. G. Meyer.

9802 C. A. Domenicall. *Thermoelectric power and resistivity of solid and liquid germanium in the vicinity of its melting point.* J. appl. Phys. **28**, 749—753, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Hopkins, Minnesota, Honeywell Res. Center) Die thermoelektrische Spannung von Germanium gegen Platin wurde zwischen Zimmertemperatur und 1030°C (Schmelzpunkt des Ge liegt bei 937°C) gemessen. Im festen Zustand wurden zwei Einkristall-Proben mit einem hohen spezifischen Widerstand ($50\text{--}70\ \Omega\ \text{cm}$) und drei polykristalline untersucht, im flüssigen Zustand die drei polykristallinen (zwei n-Typ und eine p-Typ Probe). Für das hochohmige Germanium ist die Termospannung im Temperaturbereich $400^\circ < T < 937^\circ\text{C}$ nahezu linear von $1/T$ abhängig. Die Abweichung von der Linearität unterhalb 400°C wird auf Akzeptorfehlstellen zurückgeführt. Die relative Termospannung zwischen geschmolzenem und festem Germanium wurde zu ungefähr $70\ \mu\text{V}/\text{Grad}$ ermittelt, wobei die Schmelze positiv ist gegenüber der festen Substanz. Die absolute Termospannung von flüssigem Germanium ist nahezu 0 und für den

gemessenen Temperaturbereich von 90°C nahezu konstant. Beim Übergang von der festen in die flüssige Phase wird der Widerstand des Ge um etwa einen Faktor 19 kleiner. Dehoust.

9803 U. F. Gianola. *Damage to silicon produced by bombardment with helium ions.* J. appl. Phys. **28**, 868—873, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Labs. Inc.) Die Ursachen der von R. S. OHL gezeigten Verbesserungen von Si-Spitzendioden durch Beschießung mit positiven Heliumionen wurden näher untersucht. Boraktivierte Siliciumeinkristalle wurden mit 30 keV-Heliumionen beschossen. Die Oberflächen-Rekombinationsgeschwindigkeit erhöhte sich dabei um mehr als zwei Größenordnungen, konnte aber durch chemische Entfernung einer Schicht von $1\ \mu$ Dicke wieder auf den ursprünglichen Wert verringert werden. Diese Schicht scheint der insgesamt durch Ionenbeschuß veränderten Materialmenge zu entsprechen. Elektronenstreuungsmessungen zeigen, daß die Oberfläche der bombardierten Schicht in einen amorphen Zustand gebracht wird und durch Erhitzen teilweise wieder rekristallisiert. Das amorphe Material ist in wäßriger Fluorwasserstoffsäure löslich. Die Dicke der löslichen Schicht beträgt etwa $\frac{1}{10}$ der insgesamt vom Ionenbeschuß betroffenen Siliciumschicht. Erhitzungen verändern die Diodencharakteristik von Si-Spitzendioden aus mit Heliumionen beschossenem Silicium in Richtung auf Charakteristiken von unbehandeltem Silicium. H. Meyer.

9804 R. H. Creamer. *The measurement of the electrical resistivity of silicon.* Brit. J. appl. Phys. **7**, 149—150, 1956, Nr. 4. (Apr.) (Wembley, Middlesex, Gen. Elect. Co., Ltd.) Es wird eine modifizierte 4-Sonden-Methode zur Messung des elektrischen Widerstandes von Silicium beschrieben, bei der die Sonden aus Drähten bestehen, die verunreinigtes Silicium des p- oder n-Typs als Donator oder Akzeptor enthalten. Mit Hilfe einer Kondensatorentladung zwischen den Sonden wird ein dauernder niedriger Kontaktwiderstand hergestellt, der einen konstanten Stromfluß in der Probe ermöglicht und eine Spannungsmessung mit einem geeichten Potentiometer zuläßt. Die Meßergebnisse, erhalten mit der Standard-Methode und der modifizierten 4-Sonden-Methode, werden miteinander verglichen. Die Meßgenauigkeit der letzteren liegt bei $\pm 7\%$ für Widerstandswerte höher als einige Hundert $\Omega\cdot\text{cm}$. Siegel.

9805 J. B. Gunn. *On carrier accumulation and the properties of certain semiconductor junctions.* J. Electronics (1) **4**, 17—50, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Great Malvern, Roy. Rad. Establ.) Bei der Träger-Akkumulation werden die Minoritätsträger durch das angelegte Feld zur Grenzschicht gezogen, so daß die Trägerdichte dort den Gleichgewichtswert übersteigen kann. Experimentell ließ sich dieser Effekt bisher nicht erfassen. Vf. zeigt, daß er sich in den schwach dotierten Zonen an Proben nachweisen und analysieren läßt, die schichtweise aus relativ reinem und stark dotiertem Halbleitermaterial gleichen Leitfähigkeitstyps aufgebaut sind; an ihnen kann Stromverstärkung auftreten. Der Fadentransistor, radialsymmetrische Anordnungen, wie p-i-n Dioden oder formierte Kollektor-Kontakte werden behandelt. — Ausgangsgleichungen sind zwei Beziehungen zwischen Löcher- und Elektronenstrom, zwischen den entsprechenden Ladungsträgerdichten und Potentialgradienten, sowie die beiden Kontinuitätsgleichungen der Ströme und schließlich die Poisson-Gleichung für die Raumladungen. Zur Vereinfachung der math. Behandlung werden in Annäherung sprunghafte Übergänge angenommen und, auf die meisten Fälle anwendbar, ein eindimensionaler Lösungsweg zugrunde gelegt. Die ausführliche Darstellung geht auf nahezu alle Erscheinungen in Halbleiter-Grenzschichten ein und zieht Folgerungen für praktische Anwendungen. Weidel.

9806 A. C. Prior. *Avalanche multiplication and electron mobility in indium antimonide at high electric fields.* J. Electronics 4, 165—169, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Great Malvern, Worcs., Royal Rad. Est.) Indiumantimonid-Stäbchen wurden in ihrem Strom-Spannungsverhalten mit Spannungsimpulsen ($E_{\max} \approx 800$ V/cm) von 6ns und 60ns Dauer untersucht. Dabei ergab sich bei Feldstärken $E \geq 150$ V/cm eine starke Erhöhung der Leitfähigkeit. Da die Störstellen voll ionisiert sind (Zimmertemperatur) und die Trägerbeweglichkeit bis zu den höchsten hier untersuchten Feldstärken nicht geändert wird, muß die Ursache eine Trägervervielfachung sein. Das Einsetzen einer solchen Vervielfachung bei kleinen Feldstärken ist wegen der hohen Beweglichkeit der Träger und dem geringen Bandabstand zu erwarten. Die Zeitkonstante des Aufbaus der erhöhten Leitfähigkeit (≤ 20 ns) liegt in Übereinstimmung mit theoretischen Erwägungen etwas unterhalb der Trägerlebensdauer. Da sich der Strom dementsprechend langsam aufbaut, läßt sich im ersten Augenblick nach Anlegen des Spannungsimpulses die Trägerbeweglichkeit bei der betreffenden Feldstärke messen. Bei einer Meßgenauigkeit von 10 % ergab sich im untersuchten Bereich konstante Beweglichkeit. Es muß deshalb bei InSb ein anderer Streumechanismus vorliegen als bei Ge, wo bei vergleichbaren Feldstärken ein starkes Absinken der Beweglichkeit beobachtet wird.

Beneking.

9807 C. Rigaux et J. M. Thuillier. *Mesure et enregistrement des vitesses de recombinaison en surface, des durées de vie en volume et des différences de potentiel de contact.* J. Electronics 4, 175—178, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Paris, Univ., Ecole Norm. Supér., Lab. Phys.) Es wird eine aus einem selektiven Verstärker und einem synchronen Phasengleichrichter bestehende Meßanordnung skizziert und gezeigt, daß diese anwendbar ist sowohl zur Messung der Rekombinationsgeschwindigkeit bzw. der Lebensdauer in Germanium als auch zur Bestimmung von Kontaktpotentialen.

Nossek.

9808 Chih-Tang Sah, Robert N. Noyce and William Shockley. *Carrier generation and recombination in p-n junctions and p-n junction characteristics.* Proc. Inst. Radio Engrs. N. Y. 45, 1228—1243, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Mountain View, Calif., Shockley Semiconductor Lab.) Es wird gezeigt, daß mit dem Modell einer einzigen, einheitlich verteilten Haftstelle die beobachteten p-n Charakteristiken erklärt werden können. Die Erzeugung und Rekombination von Ladungsträgern im Raumladungsgebiet einer p-n-Schicht ist für Abweichungen der Strom-Spannungs-Charakteristiken vom reinen Diffusionsmodell verantwortlich. Dieses Phänomen herrscht in Halbleitern mit großem Bandabstand, kurzer Trägerlebensdauer und geringem Widerstand vor. Das Modell erklärt sowohl den sättigbaren Sperrstrom, als auch die exponentielle (qV/kT) Abhängigkeit des Durchlaßstromes. Durch die Rekombination der Ladungsträger in der Raumladungsschicht wird außerdem die Änderung des Stromverstärkungsfaktors eines Siliciumtransistors bei geringer Emittierstromdichte erklärt.

Dehoust.

9809 O. Curtis jr. and B. R. Gossick. *Experimental investigation of the transient behavior of gold-germanium surface barriers.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-3, 163—167, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) An großflächigen Proben aus n-Germanium, die mit Gold bedampft waren, wurde das Impulsverhalten untersucht. Gemessen wurde die Leerlaufspannung nach Abschalten eines Rechteckstromimpulses in Flußrichtung. Zunächst wurde bei verschiedenen Vorspannungen das Abklingen der Spannung nach Anwendung sehr kurzer Impulse ($0,1 \mu s$) kleiner Amplitude (4 mV, $\ll kT/e$) untersucht. Bei hinreichend hoher Vorspannung in Flußrichtung war der Abfall exponentiell, die Dauer nahm mit wachsender Spannung ab. Bei Vorspannungen in Sperrrichtung nahm die Entladedauer zu und die logarithmische Auftragung der Leerlaufspannung gegen die Zeit war

gekrümmt. Die beobachteten Erscheinungen wurden durch Änderungen der Zeitkonstante der Übergangszone gedeutet, Diffusionseffekte traten wegen der Kürze des Impulses nicht auf. Bei größeren Impulsdauern ist die Deutung folgende: Die Löcher hatten genügend Zeit, in das n-Material zu diffundieren, bei hinreichend langen Impulsen wurde das Abklingen der Spannung durch die Trägerrekombination bedingt. Bei kürzeren Impulsen (einige μs) wurde das Abklingen zunächst durch Diffusion und anschließend ebenfalls durch die Lebensdauer der Löcher hervorgerufen. Ferner wurde der Einfluß des Injektionsverhältnisses und der Höhe der Potentialschwelle auf das Impulsverhalten untersucht. Es wurde gefunden, daß die Erholungszeit mit sinkendem Injektionsverhältnis abnahm. Der Spannungsabfall bei Anwendung eines Stromimpulses großer Amplitude war vorwiegend durch die Volumenlebensdauer bedingt.

Landwehr.

9810 Tadao Fukuroi and Muneyuki Date. *On the measurements of the galvanomagnetic effect in semiconductors at microwave frequencies.* Sci. Rep. Res. Insts. Tôhoku Univ. (A) **9**, 190—195, 1957, Nr. 3. (Juni.) Es wird eine Methode angegeben, um galvanomagnetische Effekte in Halbleitern bei Mikrowellenfrequenzen zu untersuchen. Das Prinzip besteht darin, daß die Probe in einen Resonanzhohlraum eingebracht wird, in dem die physikalischen Bedingungen (z. B. Temperatur, elektrisches Feld, magnetisches Feld) sich verändern lassen. Aus der Änderung der Resonanzkurve (Linienbreite, Spitzenhöhe) können die gesuchten Materialkonstanten bzw. deren Änderungen ermittelt werden. Das Verfahren wurde dazu benutzt, um die Widerstandsänderung von Germanium bei tiefen Temperaturen in Abhängigkeit von einem äußeren Magnetfeld zu ermitteln. Ergebnis: $\Delta\varrho/\varrho_0 \approx 0,2$ bei $T \approx 6^\circ\text{K}$, $H = 3500$ Oe. Bayer.

9811 V. I. Liashenko and T. N. Sitenko. *Surface electrical conductivity of germanium.* Soviet Phys. JETP **4**, 940—941, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 905, 1956, Nov.) (Acad. Sci. Ukrainian SSR, Inst. Phys.) Untersuchung der Oberflächenleitung von Germanium unter dem Einfluß eines transversalen elektrischen Feldes. Madelung.

9812 D. J. Sandiford. *Carrier lifetime in semiconductors for transient conditions.* Phys. Rev. (2) **105**, 524, 1957, Nr. 2. (15. Jan.) (Rugby, Engl., Brit. Thomson-Houston Co., Res. Lab.) Auf der Grundlage eines Trap-Modelles, wie es von verschiedenen Autoren (z. B. F. W. G. ROSE und D. J. SANDIFORD, Ber. **35**, 649, 1956) zur Untersuchung der Rekombination von Elektronen und Lochelektronen in nicht-entarteten Halbleitern verwendet worden ist, wird die Lebensdauer der beim Photoeffekt erzeugten Elektronen-Loch-Paare berechnet. Appel.

9813 F. P. Burns and A. A. Fleischer. *Piezoresistive effect in indium antimonide.* Phys. Rev. (2) **107**, 1281—1282, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Tel. Lab.) Messungen der Änderung des Widerstandes von eigenleitendem InSb unter allseitigem und gerichtetem äußerem Druck bei Zimmertemperatur wurden durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Übereinstimmung mit einem sphärischen Modell des Leitungsbandes. Madelung.

9814 J. G. Mavroides and Benjamin Lax. *Magnetoresistance of holes in germanium and silicon with warped energy surfaces.* Phys. Rev. (2) **107**, 1530—1534, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) Berichtigung ebenda **108**, 1648, 1957, Nr. 6. (15. Dez.) (Lexington, Mass., Inst. Technol., Lincoln Lab.) Die in einer früheren Arbeit (Ber. **35**, 1855, 1956) mitgeteilte Theorie der galvanomagnetischen Effekte in Halbleitern mit von der Isotropie schwach abweichender Bandstruktur wird zur Analyse der Widerstandsänderung im Magnetfeld von p-Ge und p-Si angewandt.

Madelung.

9815 A. G. Chynoweth and K. G. McKay. *Threshold energy for electron-hole pair-production by electrons in silicon.* Phys. Rev. (2) **108**, 29—34, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Vff. berichten über Messungen der Sperrspannung, die für das Einsetzen von Stoßionisation in Si-p-n-Übergängen verschiedener Dicke des Raumladungsgebietes notwendig ist. Die Schwellenenergie für die Erzeugung von Elektron-Loch-Paaren durch energiereiche Elektronen liegt etwa bei 2,25 eV und hängt schwach von der kristallographischen Orientierung des Übergangs ab. Der maximale 'phonon-drag', der der Beschleunigung der Elektronen unterhalb der Schwellenenergie entgegenwirkt, entspricht unter der Annahme einer parabolischen Feldverteilung einem Feld von $5,2 \cdot 10^{-4}$ V/cm. Madelung.

9816 Frank Stern and Robert M. Talley. *Optical absorption in p-type indium arsenide.* Phys. Rev. (2) **108**, 158—159, 1957, Nr. 1. (1. Okt.) (White Oak, Maryl., U. S. Naval Ordn. Lab.) Eine auf der langwelligen Seite der Absorptionskante in p-InAs beobachtete Absorptionsspitze wird Übergängen von Elektronen zwischen den zwei Teilbändern der 'leichten' und der 'schweren' Löcher zugeschrieben. Eine Analyse der Absorptionskurve mit Hilfe der von KANE (J. Phys. Chem. Solids **1**, 249, 1957) für die optische Absorption in InSb entwickelten Theorie ergab eine gute Übereinstimmung zwischen Theorie und Experiment, wenn für die schweren Löcher der Wert $m_p = 0,4 m_0$ und für die Spin-Bahn-Aufspaltung der Wert 0,46 eV angenommen wird. Madelung.

9817 S. Lederhandler and J. R. Patel. *Behavior of oxygen in plastically deformed silicon.* Phys. Rev. (2) **108**, 239—242, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Waltham, Mass., Raytheon Manuf. Co., Res. Div.) In Silicium wird häufig eine Absorptionsbande bei 9μ beobachtet, die dem in Silicium enthaltenen Sauerstoff zugeschrieben wird. Bei längerem Tempern bei 1000°C verschwindet diese Bande dadurch, daß der Sauerstoff sich von optisch aktiven Gitterplätzen auf optisch nicht aktive verlagert. Vff. untersuchten den Einfluß von Versetzungen auf diesen Prozeß. Wurden durch plastische Verformung Versetzungen in den Kristall gebracht, so sank die zum Verschwinden der Bande notwendige Zeit von 12 h auf 15 min. Dies läßt auf eine Abscheidung des Sauerstoffs längs der Versetzungen schließen. Madelung.

9818 W. Spitzer and H. Y. Fan. *Infrared absorption in n-type silicon.* Phys. Rev. (2) **108**, 268—271, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Lafayette, Ind., Purdue Univ.) Untersuchung der Absorption durch freie Ladungsträger in n-Silicium im Bereich $1-45 \mu$ für verschiedene Störstellen- und Ladungsträgerkonzentrationen. Auftretende Anomalien werden Übergängen von Leitungselektronen in höher liegende Teilbänder des Leitungsbandes zugeschrieben. Madelung.

9819 G. Bemsil and W. M. Augustyniak. *Annealing of electron bombardment damage in silicon crystals.* Phys. Rev. (2) **108**, 645—648, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Silicium-Kristalle wurden bei Zimmer-temperatur mit 700 keV-Elektronen bombardiert und das Ausheilen der Gitterstörungen an Hand der Lebensdauer der Minoritätsträger studiert. Für den Ausheilprozeß ergab sich eine Aktivierungsenergie von 1,3 eV. p- und n-leitende Kristalle gaben meist identische Ergebnisse. Madelung.

9820 Roy F. Potter. *Piezoresistance of indium antimonide.* Phys. Rev. (2) **108**, 652—658, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Messungen der Widerstandsänderung von InSb unter gerichtetem Druck. Die Ergebnisse gleichen bei p-InSb denen an p-Ge und p-Si, bei n-InSb sind sie mit einem isotropen Modell konsistent. Madelung.

9821 Raymond Bowers. *Magnetic susceptibility of germanium.* Phys. Rev. (2) **108**, 683—689, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Pittsburgh, Penn., Westinghouse Res. Lab.) Eingehende Untersuchung der magnetischen Suszeptibilität von Germanium. Die Ergebnisse sind im wesentlichen mit denen früherer Arbeiten in Übereinstimmung.
Madelung.

9822 P. J. van Heerden. *Copper-doped germanium as a model for high-resistivity photoconductors.* Phys. Rev. (2) **108**, 230—238, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.)
Madelung.

9823 Tadao Fukuroi and Chikako Yamanouchi. *Electrical properties of p-type indium-antimonide.* Sci. Rep. Res. Insts Tôhokû Univ. (A) **9**, 262—266, 1957, Nr. 4. (Aug.)
V. Weidemann.

9824 Wilhelm Anton Fischer und Gert Lorenz. *Elektrische Widerstands- und Thermokraftmessungen an Chrom (III)-oxyd bei Temperaturen bis 1750°.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 497—503, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch., Abh. 723.) Das elektrische Leitungsverhalten im Chrom(III)oxyd Cr_2O_3 wurde in dem Temperaturgebiet zwischen 900° und 1750° untersucht. Hierzu wurden Messungen des elektrischen Widerstandes und der Thermokraft in Abhängigkeit von der Temperatur durchgeführt, sowie ihre Beeinflussung durch den Sauerstoffpartialdruck der Atmosphäre und durch Zusätze von Oxyden mit höher- und niederwertigen Metallkationen untersucht. Die Ergebnisse dieser Messungen lassen sich zwanglos deuten, wenn man annimmt, daß Chrom-(III)-oxyd ein Eigenhalbleiter ist. Unterhalb von 1300°C wird durch die im Chromoxyd enthaltenen Verunreinigungen von Metalloxyden mit zweiwertigen Metallkationen eine Elektronendefektleitung hervorgerufen. Zusätze von Metalloxyden mit niederwertigen Kationen wie MgO , NiO und Li_2O ändern die Defektleitung nicht. Zusätze von geringen Mengen (bis etwa 1,5 Mol-%) Nb_2O_5 und V_2O_5 erniedrigen die Thermokraft und den elektrischen Widerstand und führen bei Zusätzen von TiO_2 in Höhe von 0,5, 1,0 und 1,5 Mol-% sogar zu einer Änderung des Vorzeichens der Thermokraft, bedingt durch eine nun vorherrschende Elektronenüberschußleitung. Bei Temperaturen oberhalb 1400°C wird die Thermokraft unabhängig vom Störstellengehalt. Je nach Temperatur und Oxydzusatz können im Chrom(III)oxyd mithin ähnlich wie bei den Halbleitern Germanium und Silicium Elektronendefekt-, Elektronenüberschuß- und auch Eigenhalbleitung erzeugt werden.
W. A. Fischer.

9825 W. B. Pearson. *Discussion of the electrical properties of compounds with the nickel arsenide structure.* Canad. J. Phys. **35**, 886—891, 1957, Nr. 8. (Aug.) Für die Verbindungen der Übergangsmetalle mit den Elementen der Schwefelgruppe, die eine Nickelarsenidstruktur aufweisen, wird ein Valenzbandschema vorgeschlagen. Danach haben die Verbindungen dann halbleitende Eigenschaften, wenn die d-Elektronen nicht zum Valenzband gehören und keine Metall-Metall-Bindung auftritt. Die letzte Bedingung ist dann erfüllt, wenn das Achsenverhältnis $c/a \geq 1,6$ ist. Es zeigen daher CrSe , MnTe und FeS halbleitende Eigenschaften, während die Verbindungen von Co und Ni mit den Elementen der Schwefelgruppe und die Antimonide und Bismutide von Cr , Mn , Fe , Co und Ni metallische Leitfähigkeit haben.
Dehoust.

9826 A. R. Hutson. *Hall effect studies of doped zinc oxide single crystals.* Phys. Rev. (2) **108**, 222—230, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der sich aus Leitfähigkeits- und HALL-Effektmessungen ergebende Verlauf der Trägerdichten als Funktion der Temperatur (55—300° K) für ZnO -Einkristalle, die durch Reaktion von dampfförmigem Zn mit O_2 hergestellt wurden, läßt das Vorhandensein mehrerer Donatoren erkennen (Verlauf befolgt die MEYERSche

Regel). Dotierung von ZnO-Kristallen (mit geringem Anfangsdonatorengehalt) mit H bzw. Zn oder Li ergibt das Bild eines Halbleiters mit einem einzigen Donator (Ionisierungsenergie 0,051 eV unabhängig von der Störstellenkonzentration). Li erzeugt neben Donatoren (Zwischengitterplatzbesetzung) auch eine geringe Konzentration von Akzeptoren (Substitutionseinbau). Für alle drei Donatoren wird die scheinbare Masse der Elektronen zu 0,5 bei einer Donatorenkonzentration $D = 2$ bestimmt. Die effektive Masse des Elektrons (für eine wasserstoffähnliche Bahn) ist $m^{(H)} = 0,27 m$. Eine Neubestimmung der DK des ZnO führt dabei zu dem Wert 8,5. Die HALL-Beweglichkeit ergibt sich zu $180 \text{ cm}^2/\text{Vs}$ bei Raumtemperatur. Die Analyse der Meßwerte führt zu vorwiegender optischer Gitterstreuung für $T > 200^\circ \text{K}$ neben geringer akustischer Streuung, sowie zu Stößenstreuung bei tiefen Temperaturen.

Rudolph.

9827 W. Guggenbühl and M. J. O. Strutt. *Transistoren in Hochfrequenz-Verstärkerstufen*. Scientia Electrica 2, 99—115, 1956, Nr. 3. (Dez.) (Zürich, E. T. H., Inst. höh. Elektrotech.) Zunächst wird die Frequenzabhängigkeit von Flächentransistoren physikalisch erläutert und durch Ersatzschaltbilder dargestellt. Nach Diskussion der Gütezahl werden die Stabilität von Transistorschaltungen und Neutralisationsmaßnahmen behandelt. Ein kurzer Abschnitt ist dem Rauschen von Transistoren in Hochfrequenzstufen gewidmet. Zum Schluß werden Möglichkeiten zur Erhöhung der Frequenzgrenze besprochen (Drifttransistor, p-n-i-p-Transistor, Transistortetrode, Feld-Effekt-Transistor).

Landwehr.

9828 J. Lüscher et P. Choquard. *Un simulateur de transistor*. Tech. Mitt. schweiz. Telegr.- u. Teleph. Verw. 34, 193—197, 1956, Nr. 5. (1. Mai.) (S. B.) (Carouge-Genève, Battelle Memor. Inst. Labs. Genève.) Es wird die elektrische Nachbildung eines Flächentransistors beschrieben. Zunächst wird auf Grund der SHOCKLEYschen Theorie ein Ersatzschaltbild entwickelt und durch geeignete Schaltelemente realisiert. Eine derartige Nachbildung kann naturgemäß bei der Entwicklung von Transistoren eine wertvolle Hilfe sein. Der Anwendungsbereich ist auf kleine Aussteuerungen begrenzt.

Landwehr.

9829 E. R. Hauri. *Zur Frage der Abhängigkeit der Stromverstärkung von Flächentransistoren vom Emittierstrom*. Tech. Mitt. schweiz. Telegr.- u. Teleph. Verw. 65, 441—451, 1956, Nr. 11. (1. Nov.) (Bern.) Die Arbeit ist eine Verallgemeinerung der Theorie von WEBSTER [Proc. Inst. Radio Engrs. 44, 72, 1956], über die Änderung des Stromverstärkungsfaktors mit dem Emittierstrom bei legierten Transistoren. Die Erweiterung besteht in der Berücksichtigung einer endlichen Basisbreite. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind auch auf gezogene Transistoren anwendbar. Für Emittierwirkungsgrad, Transportfaktor, Oberflächenrekombination in der Basis bei niedrigen Frequenzen stimmen die Resultate im wesentlichen mit bereits bekannten überein. Neu ist die Berechnung der Abhängigkeit der Grenzfrequenz vom Emittierstrom. Theorie und Experiment sind in guter Übereinstimmung.

Landwehr.

9830 John M. Carroll. *Diffusion transistors raise frequency limits*. Electronics 29, 1956, Nr. 2, (Febr.) S. 137—139. Zunächst wird der Diffusionstransistor kurz erläutert. Es werden technische Daten wie Basisdicke, Grenzfrequenz und Kollektorleistung mit denen legierter und gezogener Transistoren verglichen, und eine Übersicht über die interessierenden Arbeitsdaten gegeben. Sodann wird die Fabrikationstechnik eines durch Einfach-Diffusion gefertigten pnp-Germanium-Transistors beschrieben, ferner die Herstellungsweise eines Doppel-Diffusions-npn-Silicium Transistors. Zum Schluß wird auf Si-Leistungsdioden eingegangen.

Landwehr.

9831 Theodore R. Bashkow. *Effect of nonlinear collector capacitance on collector current rise time.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-3, 167—172, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Labs., Inc.) In den meisten Ersatzschaltbildern wird für Transistoren ein lineares Verhalten angenommen. Dieser Grad der Näherung reicht für eine qualitative, nicht aber für quantitative Beschreibung aus. Vf. berechnet die Kollektoranstiegszeit eines konventionellen Flächentransistors bei Emitterschaltung unter Berücksichtigung von $C = kV^{-1/2}$, wo C die Kollektorkapazität, k eine Konstante und V die Kollektorspannung bedeuten. Die Ergebnisse werden mit linearen Näherungswerten verglichen. Die Übereinstimmung in der Anstiegszeit ist bei geeigneter Wahl des Wertes für die Kapazität in dem vereinfachten Ersatzschaltbild recht gut. Die berechneten Anstiegskurven stimmen sehr genau mit den experimentellen überein. Wählt man im linearen Ersatzschaltbild als Kapazität den doppelten Wert der mit kleiner Amplitude gemessenen, ergibt sich die 0—100 % Anstiegszeit fast genau. Landwehr.

9832 H. B. von Horn and W. Y. Stevens. *Determination of transient response of a drift transistor using the diffusion equation.* IBM J. Res. Dev. 1, 189—191, 1957, Nr. 2. (Apr.) Das Ansprechen auf Rechteckimpulse wird für einen Drifttransistor an Hand eines eindimensionalen Modells untersucht. Ausgegangen wird von der Diffusionsgleichung und der Kontinuitätsgleichung. Bei der Berechnung des Feldes in der Basis wird von einer Donatorverteilung gemäß einer Fehlerfunktion ausgegangen. Da die Löcherbeweglichkeit, die in die Diffusionsgleichung eingeht, von der Störstellenkonzentration abhängt, wird diese Abhängigkeit berücksichtigt. Die partielle Differentialgleichung 2. Ordnung mit variablen Koeffizienten wird nach konventionellen Methoden (Ersetzen der Differentialquotienten durch Differenzenquotienten) numerisch näherungsweise gelöst. Die Kollektoranstiegszeit wird für einen Drifttransistor mit einer Basisbreite von $6,35 \mu$, Ausgangsmaterial $5 \Omega \text{ cm}$, bei einer Emittierstromstärke von 5 mA zu $4,2 \text{ m } \mu\text{s}$ berechnet. Landwehr.

9833 W. L. Bond. *The depth of diffused layers.* Bell Lab. Rec. 35, 1—5, 1957, Nr. 1. (Jan.) Bei der Fabrikation von Transistoren mittels der Diffusionstechnik ist es wichtig, die Lage der pn-Übergänge zu kennen. Da die Diffusionsschicht sehr dünn ist (Größenordnung 1μ), liefert das Anschleifen des Kristalls senkrecht zur Übergangszone und Sichtbarmachen durch elektrolytischen Niederschlag keine besonders genauen Ergebnisse. Zur Erhöhung der Meßgenauigkeit wurde die Oberfläche unter einem Winkel von etwa 5° schräg angeschliffen. Der Abstand pn Übergang — Kante kann mit einer Meßuhr oder einem Mikroskop direkt ermittelt werden. Günstiger ist aber eine interferentielle Methode, wie sie in der Präzisions-Längenmessung vielfach verwendet wird. Die Messung geschieht einfach durch Auszählung der Interferenzstreifen. Die Schärfe der Linien wurde durch Mehrfach-Interferenzen erhöht. Die unvermeidliche Rundung der Kanten ist bei geeigneter Orientierung der Probe ohne Einfluß auf das Resultat. Die Meßunsicherheit beträgt bei Schichten von 1μ Dicke etwa 3 %. Landwehr.

9834 Johannes Schubert. *Transistorrauschen im Niederfrequenzgebiet.* Diss. T. H., Karlsruhe 1957. H. Ebert.

9835 Frank Kupka and W. H. Slabaugh. *Improved instrument for high-frequency conductometric titration.* Analyt. Chem. 29, 845—848, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Corvallis, Ore., Stat. Coll.) Vff. beschreiben eine instrumentelle Methode zur Bestimmung der Endpunkte bei der Titration kolloidaler Elektrolyte. Gemessen wird die durch Leitfähigkeitsänderung hervorgerufene Änderung eines Hochfrequenzstromes in einer speziellen Leitfähigkeitzelle. Bei Benutzung von drei festen Oszillatorfrequenzen ist es möglich, Lösungen mit Leitfähigkeiten zwischen $4 \cdot 10^{-4}$ und $6,5 \cdot 10^{-2} \text{ n-Kaliumchlorid}$ im linearen Bereich des Ableseinstrumentes zu

titrieren. Kleine und größere Leitfähigkeiten herunter bis $3 \cdot 10^{-5}$ n-KCl und herauf bis 1 n-KCl liegen im nichtlinearen Bereich. Eine Leitfähigkeitsänderung von einigen Prozent der Gesamtleitfähigkeit wird gut erkennbar. Capptuller.

9836 K. Schwabe und S. Ziegenbalg. Über die Kette: $Pt, H_2(1 \text{ at})/HCl, Hg_2Cl_2(s)/Hg$ in organischen Lösungsmitteln und ihren Gemischen mit Wasser. I. $Pt, H_2(1 \text{ at})/HCl(m), CH_3OH(x), H_2O(1-x), Hg_2Cl_2(s)/Hg$. Z. Elektrochem. **62**, 172—178, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Dresden, T. H., Inst. Elektrochem. Phys. Chem.) Beggerow.

9837 Kiyohiro Yazawa. *Electrolysis of vacuum tube glass stem. I. The effect of suppressing electrolysis of glass stem by interface layer on positive electrode.*

Kiyochiro Yazawa and Kazuo Saito. *Dasselbe. II. The transformation to higher oxide of the interface of positive electrode caused by electrolysis of glass.* J. appl. Phys., Japan (jap.) **26**, 57—63, 1957, Nr. 2. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Während die Potentialverteilung im Glas linear verläuft, nimmt der Gradient mit ansteigendem Grenzflächenwiderstand ab. Es bilden sich höhere Metalloxyde, z. B. TiO_2 aus TiO . H. Ebert.

9838 Jan GrygolaŹys. *Zastosowanie sondy elektrycznej Langmuira do wyznaczania paranetrow plazmy wyladowania elektrycznego.* Rozpr. Elektrotechn. (poln.) **3**, 3—38, 1957, Nr. 1. (Orig. poln. m. engl. Zfg.) (Zakład Elektrotech. PAN, Inst. Elektrotech.) Darstellung der LANGMUIRSchen Sondentheorie und Anwendung auf Quecksilberniederdruckbogen-Entladungen. Bartholomeyczky.

9839 J. M. Kagan und W. I. Perel. *Über die Bewegung positiver Ionen im eigenen Gas.* Phys. Abh. Sowjet. **10**, 78—82, 1957. (Dtsch. Übers. aus: Ber. Akad. Wiss. UdSSR **98**, 575—578, 1954.) (Karelofinnische Staatl. Univ.) Die zur Deutung der von VARNEY und HORNBECK gemessenen Driftgeschwindigkeiten von Edelsonen im eigenen Gas üblicherweise benutzte Modellvorstellung des Stoßes starrer Kugeln vermag die Experimente nur durch die Annahme von Stoßquerschnitten zu deuten, welche die gaskinetischen um ein mehrfaches übertreffen. Den Vff. gelingt es im Rahmen des SENASchen Stafettenmodells ($\mathcal{K}\mathcal{E}\mathcal{T}\Phi = J$. exp. theor. Phys. **16**, 734, 1946) die Driftgeschwindigkeiten und ihre E/p-Abhängigkeit unter Verwendung der nach DEMKOW (Wiss. Ber. Leningr. Staatl. Univ. **146**, Phys. Ser. **3**, 74, 1952) berechneten Umladequerschnitte quantitativ recht gut darzustellen, obwohl im Stafettenmodell als einzige Wechselwirkung der Ionen mit dem Gas allein der Ladungsaustausch berücksichtigt wird. Bartholomeyczky.

9840 S. R. Mohanty. *Temperature as a determinant of the current under electrodeless discharge.* J. chem. Phys. **24**, 167, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Banaras, India, Hindu Univ., Phys.-Chem. Lab.) Beggerow.

9841 Herman Ritow. *The field effect of space-charge in the intermittent glow in hydrogen.* J. Electronics **4**, 111—124, 1958, Nr. 2. (Febr.) GILL, MITRA und CLARK fanden schon früher, daß die effektive Kapazität zwischen den Elektroden der intermittierenden Glimentladung (mittlere Stromstärke ca. 1 mA, Frequenz ca. 100 Hz) in Wasserstoff um mehrere Größenordnungen größer war als die aus der Geometrie der Elektroden berechnete. Es wird ein Verfahren entwickelt, mit dem es möglich ist, die Ladungsmenge auf den Elektroden unmittelbar vor dem Durchschlag zu bestimmen. Die Messungen zeigen, daß die Ladungsdichte auf der kleineren der beiden Elektroden 10^{-7} Coulomb/cm² beträgt. Daraus folgt, daß an dieser Elektrode eine elektrische Feldstärke von der Größenordnung 10^6 Volt/cm herrscht. Diese Feldstärke ist von derselben Größenordnung wie die Emissionsfeldstärke des Elektrodenmetalls. Es besteht daher die Möglichkeit,

daß die Feldemission, zusammen mit Photoionisation und exponentieller Lawinenbildung, dazu beiträgt, die Entladung einzuleiten. Bötticher.

9842 F. Kümmler und B. Winde. *Der Einfluß der Konvektion auf den horizontalen Lichtbogen*. Abh. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, 1956, Nr. 2, S. 5—16. Die von WEIZEL und ROMPE (Theorie elektrischer Lichtbögen und Funken, Leipzig, 1945) entwickelte Theorie konvektionsgestörter Lichtbögen wird erweitert von kreisbogenförmige auf parabelbogenförmige Bogenauslenkungen, wobei in der Leistungsbilanz außer der Strahlungsleistung die Wärmeleitung und die Konvektion berücksichtigt werden. Ein Kennfeld mit dem Verhältnis von Strahlung zu Bogenleistung als Parameter über der relativen Auslenkung als Abszisse und der Kenngröße $(pb)^2/U_i\eta$ (p Druck, b Bogenlänge, U_i Bogenspannung und η Zähigkeit der Gase in der Umgebung des Bogens) als Ordinate wird berechnet und bisher noch unveröffentlichte Messungen von WESTERMANN an konvektionsgestörten Kohlenbögen werden damit verglichen.

Bartholomeyczzyk.

9843 K. B. Persson. *Limitations of the microwave cavity method of measuring electron densities in a plasma*. Phys. Rev. (2) **106**, 191—195, 1957, Nr. 2. (15. Apr.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Die normale Mikrowellenmethode zur Messung der Elektronendichte hat ihre obere Grenze bei $n_e = 5 \cdot 10^9 \text{ cm}^{-3}$, die dadurch begründet ist, daß das Plasma bei höheren n_e -Werten eine makroskopische Polarisierung zeigt. Die makroskopische Polarisierung kann dadurch eliminiert werden, daß man eine Anordnung wählt, bei der Mikrowellenfeld und Plasma rotationssymmetrisch zur selben Achse sind. Die obere Meßgrenze kann dadurch auf etwa $n_e = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$ heraufgesetzt werden, wird aber dann durch eine magnetische Polarisierung begrenzt. Die untere Meßgrenze wird durch die Empfindlichkeit der Meßanordnung bestimmt und liegt sicher um den Faktor 10^4 bis 10^5 tiefer als die maximal meßbare Elektronendichte. Wienecke.

9844 A. E. Guile, T. J. Lewis and S. F. Mehta. *Arc movement and electrode magnetism*. Nature, Lond. **179**, 1023—1024, 1957, Nr. 4568. (18. Mai.) (Univ. London, Queen Mary Coll., Elect. Engng. Dep.) Zwischen zwei parallelen zylindrischen Elektroden, die in einem Abstand von einigen cm horizontal angeordnet sind, wird durch eine Drahtexplosion an einem Ende ein Lichtbogen gezündet, der dann durch eigenmagnetische Kräfte zu den freien Elektrodenenden getrieben wird. Die mittels Zeitlupenaufnahmen bestimmte Wanderungsgeschwindigkeit des Lichtbogens steigt linear mit dem Strom bis zu 400 Amp an, ist aber für Eisen- und Stahlelektroden wesentlich höher als für solche aus Cu, Al und Messing. Um zu prüfen, ob diese höhere Geschwindigkeit bei ferromagnetischen Elektroden durch die Magnetisierung hervorgerufen wird, werden vormagnetisierte oder permanent-magnetische Elektroden verwendet. Hier ergeben sich für die Elektrodenfußpunkte auf den Elektroden Schneckenlinien, deren Umlaufsin von der Richtung der Vormagnetisierung abhängt. Es wird die Annahme gemacht, daß die höhere Bewegungsgeschwindigkeit auf galvanomagnetische und thermomagnetische Effekte in der Elektrodenoberfläche zurückzuführen sind, worüber an anderer Stelle berichtet werden soll. Wienecke.

9845 T. H. Lee, W. R. Wilson and J. C. Sofianek. *Current density and temperature of high-current arcs*. Pwr. Apparatus Syst. 1957, S. 600—608, Nr. 31. (Aug.) Philadelphia, Pa., General Elect. Comp.) In einer Reihe von Untersuchungen zur Aufklärung des Mechanismus von Hochstrombögen wird nach Untersuchungen der Elektrodenvorgänge (COBINE und BURGER, Ber. **36**, 160, 1957) (WILSON, JEE Trans. **74**, 657, 1955) und Stromdichtemessungen (SKEATS und SCHUCK, JEE Trans. **73**, 848, 1954) eine weitere Arbeit vorgelegt. Die Stromdichte-

verteilung im Bogenquerschnitt wurde mit einem Stromtransformator gemessen. Eine zu einem Rechteck gebogene, durch Kohle armierte Kupferspule wird an verschiedenen Stellen in den Bogen gehalten. Das Zeitintegral der induzierten Spannung, das dem vom Rechteck umfaßten Strom proportional ist, wurde während der auf $1/2$ Periode begrenzten Brenndauer eines 17000 A Kohlebogens oszillographisch aufgenommen. Die Stromdichte im Zentrum wurde zu etwa 4100 A/cm^2 ermittelt und die durch den Stromtransformator bedingten Störungen des Bogens diskutiert. Nach Diskussion der Ansätze für die Plasmaleitfähigkeit von GVOSDOVER und SPITZER wird die radiale Temperaturverteilung mit einer Achsentemperatur von $\sim 19000^\circ \text{C}$ berechnet. Die Abstrahlung und die thermische Ableitung können die dem Bogen zugeführte Energie allein nicht disziplinieren. Nach Abschätzungen der Vff. wird ein beträchtlicher Teil der Energie zur Aufheizung der aus den Elektroden hervorschießenden Dampfstrahlen von einigen tausend Grad auf die Plasmatemperatur und in turbulenten Mischungszonen verbraucht (vgl. hierzu FINKELNBURG, Hochstromkohlebogen, 1948). Diskussionsbemerkungen zu der vorliegenden Arbeit von GAMBLING, BROWNE, SKEATS und Erwiderung der Autoren. Bartholomeyczky.

9846 Walter Frischmann. *Fremdschichtüberschlag und Fußpunktwanderung.* Wiss. Z. d. T. H. Dresden **6**, 529—536, 1956/57, Nr. 3. Gasentladungen über Isolatoren mit Fremdschichten werden durch ungleichmäßig verteilte Flächenladungen, die sich als Folge des Vorstromes bilden, gefördert. Zunächst entsteht diffuses Glimmen. Daraus bildet sich ein Glimmbogen, der in einen Teillichtbogen umschlägt. Dessen Brennfleck wandert in der hier beschriebenen Weise zur gegenüberliegenden Metallelektrode. Schlenk.

9847 Rolf Schröder. *Zur dielektrischen Relaxation polarer Flüssigkeiten.* Z. Naturf. **12a**, 731—735, 1957, Nr. 9. (Sept.) (Berlin, Freie Univ., II. Phys. Inst.) Bei elf verschiedenen Frequenzen im Mikrowellenbereich von $\lambda = 1 \text{ cm}$ bis 35 cm wurden ϵ' und ϵ'' an Lösungen von α -Bromnaphthalin in CCl_4 bei 20°C und Konzentrationen von 1, 5, 10 und 20 Gewichtsprozent mit Koaxialresonatoren, bzw. H_{01} -Resonator (bei $\lambda = 1 \text{ cm}$), gemessen. Während die Meßpunkte für die niederste Konzentration den DEBYE-Gleichungen genügen, zeigt sich mit wachsender Konzentration zunehmende Verbreitung des Relaxationsbereichs, die sich am besten durch eine FRÖHLICH-Verteilung von Relaxationszeiten beschreiben läßt. W. Maier.

9848 G. P. Srivastava. *Electric susceptibility of ethyl chloride in the centimetre region.* Z. Phys. **149**, 396, 1957, Nr. 3. (19. Okt.) Berichtigung. (Ber. S. 520.) Die auf S. 246, Zeile 17, stehende Formel muß folgendermaßen heißen: $\delta T = K_1 + K_2/T + K_3/T^{1/2}$. W. Maier.

9849 Walter Strohmeler und Karlheinz Hümpfner. *Dipolmoment und Elektronenakzeptorstärke der Metalle der III. Gruppe in metallorganischen Verbindungen.* Z. Elektrochem. **61**, 1010—1014, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.) B-, Ga- und Tl-Triäthyl zeigen bei Lösung in Heptan kein Dipolmoment in Übereinstimmung mit der symmetrischen ebenen Struktur ihrer Moleküle. Bei Lösungen der Triäthyl- und der Triphenylverbindungen von Al, In, Ga und Tl in Benzol und Dioxan ergaben sich dagegen z. T. erhebliche Dipolmomente, die den Elektronendonator-Akzeptor-Komplexen zwischen gelöster Substanz und Lösungsmittel zugeschrieben werden und aus denen folgende Stufung der Akzeptorstärke hervorgeht: $\text{B} < \text{Al} > \text{Ga} > \text{In} > \text{Tl}$. W. Maier.

9850 H. K. Wimmel und W. Maier. *Zur dielektrischen Orientierungspolarisation von Gasen.* Z. Naturf. **13a**, 48—49, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Freiburg/Br., Univ., Inst. Phys. Chem.) Durch eine eingehende Diskussion der quantenmechanischen Theorie der dielektrischen Polarisation eines Dipolgases wird gezeigt, daß die

Orientierungspolarisation im Falle symmetrischer Kreiselmoleküle aus folgenden zwei Anteilen besteht: 1. Beitrag der raumfesten Dipolkomponente. Dispersion und Absorption dieses Anteils haben Relaxationscharakter. 2. Beitrag der rotierenden Dipolkomponente. Dispersion und Absorption haben Resonanzcharakter (Absorptionslinien des Rotationsspektrums). Für beide Anteile werden asymptotische Reihenentwicklungen angegeben.

W. Maier.

9851 A. Battaglia, F. Bruin and A. Gozzini. *Absorption and refraction of some polar gases as a function of pressure at microwave frequencies.* Nuovo Cim. (10) **7**, 87—94, 1958, Nr. 1. (1. Jan.) (Pisa, Univ., Ist. Fis.) Absorption und Brechung von Millimeterwellen in polaren Gasen werden durch die VAN VLECK-WEISSKOPF-Formel beschrieben. Im Ausläufer einer Resonanzlinie bei mittleren Drucken läßt sich die Formel vereinfachen und wird in dieser Form den Messungen zu Grunde gelegt. Ein Klystron von 32 mm Wellenlänge speist zwei abstimmbare, in ihrer Temperatur regelbare Hohlleiter, deren Resonanzfrequenzen verglichen werden. — Die Absorption von NH_3 folgt in Abhängigkeit vom Druck unterhalb 150 mm Hg einem quadratischen Gesetz; für 0°C ist $\alpha = 0,5 \cdot 10^{-8} \text{ p}^2$. Die Temperaturabhängigkeit genügt T^{-3} . In Gemischen NH_3/A und NH_3/H_2 gelten ähnliche Gesetze bei gleicher Absorption für gleiche NH_3 -Anteile. Messungen an COS , $\text{NH}_2(\text{CH}_3)$, $\text{NH}(\text{CH}_3)_2$, $\text{N}(\text{CH}_3)_3$, $\text{NH}_2(\text{C}_2\text{H}_5)$, $\text{NH}(\text{C}_2\text{H}_5)_2$ zeigen, daß der Absorptionskoeffizient für 32 mm im Druckbereich von 30 mm Hg aufwärts bis zum Kondensationsbeginn proportional dem Druck ist mit einem Faktor von $5 \cdot 10^7 \text{ cm}^{-1}/\text{mm Hg}$ für Dimethylamin und Äthylamin, $1,7 \cdot 10^7 \text{ cm}^{-1}/\text{mm Hg}$ für Diäthylamin. COS befolgt ein $\text{p}^{1/2}$ -Gesetz, bei niedrigen Drucken verläuft die Absorptionsabhängigkeit wieder quadratisch. Der Brechungsindex ist für nicht absorbierende Gase, wie A und CO_2 direkt proportional dem Druck, nicht jedoch für NH_3 , COS und andere absorbierende, gasförmige Medien.

Weidel.

9852 B. N. Matsonashvili. *Dielectric properties of alkali-halide single crystals.* Soviet Phys. JETP **4**, 951—953, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1110, 1956, Dez.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Vf. berichtet über die experimentelle Bestimmung der Temperatur- und Frequenzabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten und der dielektrischen Verluste ($\text{tg} \delta$) im Bereich von -170° bis 330°C und von 10^2 bis 10^7 Hz an Luft, und von -140° bis 550°C und 10^2 bis 10^6 Hz im Vakuum. Es wurden nachfolgende Einkristalle sowohl rein als auch mit den Verunreinigungen Ag, Cu, Te, Cd, Pb und In untersucht: LiF, NaCl, KCl, KBr, CsBr, KJ, KPC-5 und KCl-KBr.

Golling.

9853 L. Burnelle and C. A. Coulson. *Bond dipole moments in water and ammonia.* Trans. Faraday Soc. **53**, 403—405, 1957, Nr. 4 (Nr. 412). (Apr.) (Oxford, Math. Inst.)

Bartholomeyczky.

9854 B. T. Matthias and J. P. Remeika. *Ferroelectricity of dicalcium strontium propionate.* Phys. Rev. (2) **107**, 1727, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Das wasserlösliche Doppelpropionat $\text{Ca}_2\text{Sr}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_6$ zeigt Ferroelektrizität mit einer CURIE-Temperatur von $8,5^\circ\text{C}$. Die ferroelektrische Achse ist die tetragonale c-Achse. Die Ursache für die Ferroelektrizität kann vielleicht in einer behinderten Rotation des CH_3 - oder gar des C_2H_5 -Radikals gesehen werden.

Rudolph.

9855 P. H. Fang, S. Marzullo and W. S. Brower. *Domain conversion of multi-domain barium-titanate single crystals.* Phys. Rev. (2) **103**, 242—243, 1957, Nr. 2. (15. Okt.) (Washington, D. C., Nat. Bur. Stand.) Eine völlige Domänenumkehr kann in BaTiO_3 -Einkristallen erreicht werden, wenn der Kristall nach Abkühlung auf 0°C unter dem Einfluß eines angelegten Feldes über den Umwandlungspunkt

von der orthorhombischen zur tetragonalen Modifikation erwärmt wird. Dabei hängt es von der DK des flüssigen Mediums ab, ob c-Domänen (große DK von ca. 40) oder a-Domänen (kleine DK von ca. 2—7) entstehen. Rudolph.

9856 K. W. Plessner and R. West. *The effect of small additions of magnesia on some high-permittivity ceramics based on barium titanate.* J. Electronics (1) **4**, 51 bis 57, 1958, Nr. 1. (Jan.) (London, Brit. Dielect. Res. Ltd.) Bariumtitanat sowie seinen festen Lösungen mit Calciumzirkonat oder Calciumstannat wurde Magnesiumoxyd in Mengen von 0,25 bis 1 Gewichtsprozent zugesetzt. Röntgenographische Untersuchungen zeigten, daß hierdurch die Sinterung wesentlich verbessert wird. Der Porenraum wurde in einigen Fällen bis auf 1 % erniedrigt. Ferner bewirkte der Zusatz von MgO eine Verschiebung des Maximums der Durchlässigkeit für 50 c/s, die für reines BaTiO₃ bei 120°C liegt um 25°C für 1 Mol % MgO nach tieferen Temperaturen. Die Ursachen der Erscheinungen werden diskutiert. Mg tritt vermutlich sowohl an Ba als auch an Titanatplätzen ins Gitter ein. Eine genaue Prüfung sollte Aufschluß über die verschiedenen Theorien der Ferroelektrizität liefern. M. Wiedemann.

9857 L. P. Kholodenko. *On the theory of phase phenomena in barium titanate.* Soviet Phys. JETP **4**, 847—857, 1957, Nr. 6. (Juli.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 1034, 1956, Dez.) (Smolensk, Pedag. Inst.) Es wird eine Erklärung für die die Phasenübergänge begleitende „Temperaturhysterese“ gegeben. Die Temperaturabhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten in der Nähe des Phasenübergangspunktes ist bestimmt worden. Ferner ergaben sich Ausdrücke für die in der thermodynamischen Theorie enthaltenen Koeffizienten, deren Glieder aus experimentell leicht bestimmbar GröÙen bestehen. Die Relaxationszeit wurde abgeschätzt. Golling.

9858 E. A. Konorava and L. A. Sorokina. *Dependence of dielectric strength of alkali halide crystals on temperature.* Soviet Phys.-JETP **5**, 143—144, 1957, Nr. 1. (Aug.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **32**, 143, 1957, Jan.) (Acad. Sci. USSR, Lebedev Phys. Inst.) Die dielektrische Feldstärke als Funktion der Temperatur zeigt in Alkalihalogeniden ein deutliches Maximum bei + 50°C. Werden Spannungsimpulse von 10⁻⁶ s angewendet, verschwindet dieses Maximum. Aus dieser Tatsache schließen Vff., daß die Zeit zur Ausbildung von Raumladungen > 10⁻⁶ s ist. Golling.

9859 A. R. de Vroomen and C. van Baarle. *A sensitive superconducting „chopper“ amplifier.* Physica, 's Grav. **23**, 785—794, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Leiden, Kamerlingh Onnes Lab.) Das Gerät wurde vornehmlich zur Messung von Thermospannungen bei tiefen Temperaturen entwickelt. Eine Spannungsempfindlichkeit von ca. 10⁻¹¹ Volt konnte erreicht werden. Die Thermospannung erzeugt in einem vollständig in flüssigem Helium gekühlten Meßkreis mit sehr niedrigem Widerstand einen beträchtlichen Thermostrom. Ein ebenfalls in den Meßkreis geschalteter Supraleiter (Tl mit ca. 1 % Verunreinigung zur Erzeugung eines höheren Restwiderstandes) wird durch ein überkritisches magnetisches Wechselfeld mit der doppelten Frequenz dieses Feldes in den Normalzustand gebracht. Der auf diese Weise modulierte Thermostrom wird einem kleinen Transformator zugeleitet, der ebenfalls in flüssigem He gekühlt ist. So gelingt die Anpassung an einen selektiven Verstärker. Als erstes Beispiel wurde die Thermospannung von Zinn dicht oberhalb des Sprungpunktes gegen supraleitendes Pb mit dem Gerät gemessen. Buckel.

9860 G. S. Higginson. *The low-temperature conductivity of oxide-coated cathodes.* Brit. J. appl. Phys. **9**, 106—110, 1958, Nr. 3. (März.) (Univ. Coll. North Staffords., Phys. Dep.) Die Arbeit ist ein Beitrag zur Klärung des Leitungsmechanismus in

Oxydkathoden im Bereich von 300—700°K. Dazu wurde die Leitfähigkeit σ verschiedener (BaSr)O-Kathoden in Abhängigkeit von der Temperatur und verschiedener physikalischer Bedingungen untersucht. Zwischen 300 und 700°K konnte bei gutaktivierten Kathoden σ (T) durch die Beziehung $\sigma = \sigma_1 \exp(E_1/kT) + \sigma_2 \exp(E_2/kT)$ beschrieben werden. Meßkurven $\log \sigma$ gegen $1/T$ bestanden aus zwei linearen, bei 400°K aneinandergrenzenden Teilen. Daraus wurden Aktivierungsenergien von 0,22—0,27 eV für 600—400°K und 0,10 bis 0,14 eV für 400—300°K ermittelt. Ausgedehnte Aktivierung resultierte bei einigen Kathoden in einer völlig linearen Beziehung $\log \sigma$ gegen $1/T$. Niederschlag von Ba auf die Kathoden oder Einwirkung von Sauerstoff verbesserte bzw. verminderte die Leitfähigkeit. Beide Effekte ließen sich durch Aktivieren bei 1200°K rückgängig machen. Vf. schließt aus seinen Untersuchungen auf zwei unabhängig voneinander wirkende Leitungsprozesse: ein Ladungstransport durch Ba-Ionen an der Kathodenoberfläche und Elektronenleitung des Ba-Oxyds als n-Typ-Halbleiter. Besonders das völlig lineare Verhalten von $\log \sigma$ gegen $1/T$ verschiedener Kathoden wird auf ein Überwiegen der Ionenleitung mit einer Aktivierungsenergie von ca. 0,16 eV zurückgeführt. Happ.

9861 Georges Déjardin, Guy Mesnard et Robert Uzan. *L'émission thermionique des cathodes à la thorie en régime d'impulsions*. Cah. Phys. 1956, Nr. 74, (Okt.) S. 1—21. (Lyon, Univ., Inst. Phys. Gén.) An Dioden mit Thoriumoxyd-Kathoden (Wolframdraht als Träger) untersuchen Vff. den Abfall des Emissionsstromes nach Einschaltung der Spannung bei Kathodentemperaturen zwischen 1400° und 1900°K mit sehr kurzen, rechteckigen Spannungsimpulsen (z. B. 8 ms bei 50 Hz) von einigen hundert Volt (Durchmesser des Wo-Kathodendrahtes 0,1 mm, Dicke der Thoriumoxydschicht 20—25 μ). Die Größe und Geschwindigkeit des Abfalls werden in Abhängigkeit von der Kathodentemperatur und dem Aktivierungszustand gemessen. Unter der Annahme von Elektronenüberschußhalbleitung der Thoriumoxyd-Kathoden wird eine Gleichung für den Verlauf des Emissionsstromes beim Abfall aufgestellt. Damit lassen sich auch Informationen über die Elektronenenergieniveaus im Thoriumoxyd und über die Bewegung der Donatoren gewinnen. Vieth.

9862 P. Görllich und H. Hora. *Zur Theorie der Photoemission*. Optik, Stuttgart 15, 116—126, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.) Die Photoemissionsmessungen an Kalium von THOMAS und MAYER (Ber. 36, 1609, 1610, 1957) zeigten, daß die Elektronen aus dem Kathodeninneren ausgelöst werden und damit einen Volumeneffekt ergeben. Es werden die Gründe auseinandergesetzt, die eine Unterscheidung dieser Erscheinungen (Leitbandphotoemission) von der früher als Volumenphotoeffekt bezeichneten Photoemission an Cs_3Sb und analogen Halbleiterkathoden sowie an Metallen im fernen UV (Lokalniveauphotoemission) notwendig erscheinen lassen. Die phänomenologische Theorie für die spektrale Verteilung der Quantenausbeute (P. GÖRLICH, H. HORA, W. MACKE, Jena. Jb. 1957, S. 91) wird angewandt zur Zerlegung in eine Komponente, die von der Leitbandphotoemission herrührt und in eine der Lokalniveauphotoemission. Letztere wird mit Messungen an Beryllium verglichen. Es ergibt sich in grober Abschätzung für diese Komponente eine Grenzenergie von 7 eV. Die Gleichartigkeit dieser Lokalniveaukomponente mit der, die an Cs_3Sb bereits im sichtbaren Bereich gemessen wird, unterstreicht die Analogie der Mechanismen und ihre Besonderheit gegenüber der Leitbandphotoemission und trägt damit zur Klärung des Emissionsmechanismus im Cs_3Sb (und Analoga) bei. Hora.

9863 N. Rey Whetten and A. B. Laponsky. *Energy distribution of secondary electrons from MgO single crystals*. Phys. Rev. (2) 107, 1521—1524, 1957, Nr. 6. (15. Sept.) (Schenectady, N. Y., Gen. Electr. Res. Lab.) Es wurde festgestellt, daß die Energieverteilung der Sekundärelektronen, die aus MgO-Einkristallen

austrreten, abhängig ist von der Energie der Primärelektronen (100 bis 4000 eV), derart, daß bei höheren Primärenergien die SE der kleinen Energien (1 bis 2 eV) erheblich mehr zunehmen, als die der höheren Energien. Dieses Ergebnis wird qualitativ verständlich gemacht unter Berücksichtigung der Abhängigkeit der mittleren Weglänge der Sekundärelektronen im Kristall von der Primärenergie. Nossek.

9864 A. B. McFarlane. *The movement of the second crossover potential of insulators.* Brit. J. appl. Phys. **8**, 248—252, 1957, Nr. 6. (Juni.) (High Wycombe, Bucks., Electron. Tubes Ltd.) Der Sekundäremissionskoeffizient δ bei Metallen und Isolatoren wird als Funktion der primären Elektronenenergie eV_0 bestimmt. Diese Kurve $\delta = f(V_0)$ besitzt zwei Punkte, bei 10 bis 100 V und bei 1000 V aufwärts, wo $\delta = 1$ ist, zwischen denen das Kurvenmaximum liegt. Diese Punkte werden der untere und obere 1-Punkt genannt. Für Lumineszenzschirme in Kathodenstrahlröhren kann man aus der Kurve $\delta = f(V_0)$ die höchste Spannung ablesen, auf die der Leuchtschirm gebracht werden kann; diese liegt in der Nähe des oberen 1-Punktes und ist gleichzeitig die obere Spannung für die verfügbare Lumineszenz. Durch entsprechende Behandlung des Leuchtschirms, z. B. durch Eintauchen in eine konzentrierte Silicat-Lösung oder durch Aufbringen einer Magnesiumoxydschicht kann man den oberen 1-Punkt nach höheren Spannungswerten hin verschieben und gewinnt damit an Lumineszenzhelligkeit. Meßergebnisse für das Wandern des oberen 1-Punktes und die Abhängigkeit der Lichtteilung von der angelegten Spannung werden für verschiedene vorbehandelte Leuchtschirme mitgeteilt. Siegel.

9865 Masaki Hirashima and Shoichi Miyashiro. *Some factors affecting the decay of secondary electron emission of silver-magnesium alloys.* J. phys. Soc. Japan **12**, 770—777, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Kawasaki City, Tokyo-Shibaura Elect. Co., Res. Labs.) Messungen der Sekundärelektronenausbeuten an Ag-Mg-Legierungen, die in Wasserdampf aktiviert worden waren, in Abhängigkeit von der Aktivierungszeit, von der Energie und der Dichte der Primärelektronen, von Oberflächenverunreinigungen und vom Erhitzen der Proben in verschiedenen Gasen ergaben: Die stärkste Verminderung der Ausbeute wird durch Niederschlag amorpher Kohlenstoffs (Öldämpfe) hervorgerufen. Abhilfe schafft das Erhitzen der Proben in oxydierender Atmosphäre. Senkung der Sekundärelektronenausbeute wird ferner durch Erhitzen auf hohe Temperaturen während des Elektronenbeschusses oder bei H_2 -Einwirkung erhalten. Schlenk.

9966 Rudolf Lenk. *A contribution to the problem of secondary electron emission from an oxide-coated cathode.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 293—305, 1957, Nr. 3. (Orig. russ. m. engl. Zfg.) (Prague, Res. Inst. Vacuum Electrotech.) Die Arbeit liefert einen Beitrag zur Sekundäremission von Elektronen aus BaO -, SrO - und $(BaSr)O$ -Kathoden. Der Primärstrom wurde impulsmäßig und als Dauerstrom durchgeführt. Impulszeiten: 30, 100 und 300 μs , Impulsfrequenzen: 50, 25 und 12,5 Hz. Der Aufbau der Meßapparatur und die Konstruktion der Meßröhre werden beschrieben. Die Aktivierung erfolgte in drei Schritten, und zwar emittierte die Oxydkathode dabei eine Stunde lang 1. 20 mA, 2. 50 mA, 3. 100 mA. Bei einem konstanten Primärstrom von 1 μA wird die zeitliche Abhängigkeit der Sekundärenergie gemessen, wobei zunächst ein Abfall und dann das Erreichen eines konstanten Endwertes registriert wurde. Dieser Endwert wächst mit zunehmender Temperatur. Bei konstantem Bombardement nimmt auch die thermische Emission mit der Zeit ab. Die Ergebnisse der Messungen sind: 1. Die Sekundäremission von $(BaSr)O$ -Kathoden ist abhängig von der Temperatur und dem Aktivierungsgrad des Oxyds. 2. Der Sekundärertrag von BaO ist niedriger und nicht so stark temperaturabhängig. 3. Die Sekundäremission von SrO ist temperaturunabhängig. 4. Die Maximalwerte der Sekundäremission

liegen bei Impulsmessung und stationärer Messung gleich. 5. Bei permanentem Elektroneneinfall verschlechtert sich die thermische und die Sekundäremission. Dieses wird durch eine teilweise Zerstörung der Emissionszentren durch das Elektronenbombardement gedeutet, während die Temperaturabhängigkeit der Sekundäremission durch die temperaturabhängige Diffusion der Ba-Atome zur Oberfläche und damit mit einem Anwachsen der Zahl der Emissionszentren erklärt wird.
Bayer.

9867 Stanislav Koc und Frantisek Roubinek. *Der Einfluß des Gradienten des äußeren elektrischen Feldes auf die Chemoemission.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 213—217 (217), 1957, Nr. 2. (Orig. dtsh. m. russ. Zfg.) (Prag, Inst. techn. Phys., Tschech. Akad. Wiss.) Aus dem Mantel von Zählrohren treten durch die Wechselwirkung von Metall und Gas spontan Elektronen aus (Chemoemission). Die Abhängigkeit dieses Effektes von der Feldstärke an der Kathodenoberfläche wurde mittels eines im Zählrohr angebrachten Gitters untersucht. Es ergibt sich wie bei der Thermoemission, daß der Logarithmus des Stromes linear von der Wurzel der Feldstärke abhängt. Der SCHOTTKY-Effekt erweist sich als etwa 30 mal so groß wie bei der Thermoemission.
Trier.

9868 Milos Matyas. *Über eine mögliche Erklärung der Elektronenemission aus den Kristallen von Alkalihalogeniden und Silberhalogeniden.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 277—281, 1957, Nr. 3. (Orig. dtsh. m. russ. Zfg.) (Prag, Akad. Wiss., Inst. techn. Phys.)
D. Hubert.

9869 J. R. V. Oswald. *The theory of analytic band-limited signals applied to carrier systems.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. **CT-3**, 244—251, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Paris, Comp. Industr. Teleph.) Das „analytische Signal“ ist eine Verallgemeinerung des üblichen komplexen Exponentialansatzes für eine Zeitfunktion. Man ordnet der reellen Zeitfunktion $x(t)$ eine zweite Funktion $y(t)$ zu, so daß $x(t) + jy(t)$ eine analytische Funktion der (nunmehr auch komplexer Werte fähigen) Zeit t ist. Für alle t bilden x und y ein Paar von HILBERT-Transformierten, deren FOURIER-Spektren sich um eine 90° -Drehung vorwärts für positive Frequenzen und rückwärts für negative Frequenzen unterscheiden. Das FOURIER-Spektrum des „analytischen Signals“ $x + jy$ verschwindet also für negative Frequenzen. Es wird die Theorie der Amplitudenmodulation unter Verwendung der eben genannten Betrachtungsweise skizziert. Die erhaltenen Ergebnisse sind einfach zu deuten. Dies läßt die Vermutung zu, daß bei Verwendung „analytischer Signale“ auch eine allgemeine Theorie der Frequenzmodulation vereinfacht wird.
Haller.

9870 M. L. Doelz, E. T. Heald and D. L. Martin. *Binary data transmission techniques for linear systems.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **45**, 656—661, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Burbank, Calif. Collins Radio Co.) Ein System für die Übertragung von binär verschlüsselter Information über einen üblichen Sprachkanal wird beschrieben. Der Sprachkanal wird in 20 Frequenzkanäle aufgeteilt, jeder dieser 20 Kanäle wird noch einmal in zwei gleichfrequente Teilkanäle unterteilt und diese werden zur Übertragung je einer binären Datengruppe mit 75 bits/s verwendet. Die beiden Teilkanäle unterscheiden sich durch 90° Phasenverschiebung für den „Zeichen“-Ton. Die zwanzig verschiedenen Tonfrequenzen werden aus einer Grundfrequenz abgeleitet, die ihrerseits von einem Frequenznormal durch Mitnahme gesteuert wird. Für die Bezugsphase wird ein Pilotton übertragen. Empfangsseitig werden die zwanzig Kanäle durch Filter und die Teilkanäle danach durch phasenabhängige Gleichrichtung getrennt. Die gesamte Ausrüstung ist für Zusammenschaltung mit einem kommerziellen Trägerfrequenzsystem (Einseitenband) ausgelegt und speist einen Sprachkanal. Das Gerät ist ausschließlich mit Transistoren bestückt. Aufbau und Meßergebnisse über

Störabstand usw. werden beschrieben. Der gesamte Informationsfluß (20 mal 2 mal 75 bits/s = 3000 bits/s) entspricht der halben Kanalkapazität des Sprachkanals.
Haller.

9871 A. Hauptschein and L. S. Schwartz. *Semantic constraints in the analysis of communication systems*. Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. 45, 1284—1285, 1957, Nr. 9. (Sept.) (New York, Univ., Coll. Engng.) Die Zuverlässigkeit eines Systems zur Übertragung einer natürlichen Sprache hängt neben den technischen Eigenschaften des Systems auch wesentlich von den Fähigkeiten des menschlichen „Entzifferers“, d. h. von dessen Kenntnissen der Statistik der menschlichen Sprache, ab. Bei gleicher Fehlerzahl im selben Text hängt dessen Wiedererkennbarkeit von der Verteilung der Fehler ab. Es wurden Versuche durchgeführt, um festzustellen, in welchem Umfang unvollständiger oder unrichtiger englischer Text bei normaler Kenntnis der englischen Sprache korrigiert werden kann. Wird vorausgesetzt, daß der Text in Fernschreibzeichen übertragen wird, so läßt sich für verschiedene Übertragungsarten (z. B. PCM) bei angenommenem Störabstand die Fehlerwahrscheinlichkeit berechnen und ihre Auswirkung auf die anfallenden Texte ermitteln. Derart konstruierte Texte mit je ca. 1000 Buchstaben wurden von durchschnittlich fünf Personen je eine Stunde korrigiert. Die Versuchsergebnisse werden diskutiert. Umfassende Versuche dieser Art ließen Schlüsse zu über den für eine Lesbarkeit von etwa 100 % zulässigen Anteil falsch übertragener Zeichen.
Haller.

9872 Seijiro Ono and Makoto Sugimori. *Theoretical consideration on the replacement of communication equipments*. J. Inst. elect. Commun. Engrs Japan (jap.) 40 249—255, 1957, Nr. 3. (März.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) (Tokyo, Elect. Comm. Lab.) Vff. berechnen die Zahl der jährlich zu ersetzenden Fernmeldeeinrichtungen unter der Annahme bestimmter hypothetischer Lebensdauer-Verteilungen der einzelnen Geräte. Es werden eine Reihe von Sätzen abgeleitet. Numerische Beispiele werden für mehrere statistische Lebensdauerverteilungen angegeben: Normalverteilung mit den Standardabweichungen 1 und 2 sowie Rechteckverteilung mit einer Standardabweichung von 2,58 und einer mittleren Lebensdauer von 5 Jahren. Die abgeleiteten Sätze können auf praktische Probleme angewandt werden.
Kallenbach.

9873 M. Clemenz. *Systematik der elektrischen Maschinen*. Praxis Naturw. 7, 107—112, 1958, Nr. 4. (15. Apr.) (Wuppertal-Elberfeld.)
E. Saur.

9874 W. Paszek. *Einfluß der Stoßerregung auf den Parallelbetrieb von Synchrongeneratoren*. Archiw. Elekt. (poln.) 5, 513—548, 1956, Nr. 3. (Orig. poln. m. deutsch. Zfg.)
Weidemann.

9875 I. Tsigelka, L. Chernyi, V. Gusa, I. Krzhizh and I. Ladnar. *The mechanism of the arc discharge at high pressure in the nozzle of a pneumatic switch*. Soviet Phys.-Tech. Phys. 1, 481—486, 1956, Nr. 3. (Febr.) (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys., Moscow 26, 499, 1956, Nr. 3, März.) Untersuchung des Schaltbogens in Preßluftschaltern mit LAVAL-Düsen, wobei besonderer Wert auf die Bewegung der Bogenansätze auf den Elektroden gelegt wird.
Bartholomeyczky.

9876 H. C. Hall and E. Kelk. *Physical properties and impulse strength of paper*. Proc. Instn elect. Engrs (A) 103, 564—570, 589—597, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Brit. Insulated Callender's Cables, Ltd.) Der Stoßdurchschlag an ölprägniertem Papier ähnelt jenem an einem Schichtdielektrikum, in welchem dieselbe Papiersorte verwendet wurde. Das bedeutet, daß eine Beziehung zwischen den physikalischen Eigenschaften des Papiers und seinem Stoßdurchschlagsverhalten

bestehen muß. An Hand von Großzahlversuchen wird gezeigt, daß die Stoßdurchschlagsspannung abhängig ist außer von der Dicke des Papiers von der Dichte, der Luftdurchlässigkeit und von den Inhomogenitäten der Papieroberfläche. Die Ähnlichkeit der Häufigkeitsverteilungen der Stoßdurchschlagsspannung und der in Mikrobereichen bestimmten physikalischen Daten z. B. Dicke, Oberflächenprofil, läßt den Schluß zu, daß die Streuung der ersteren durch die Streuung der letzteren verursacht wird. Siegel.

9877 **H. C. Hall and D. J. Skipper.** *The impulse strength of lapped impregnated paper dielectric.* Proc. Instn elect. Engrs (A) **103**, 571—582, 589—597, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Brit. Insulated Callender's Cables, Ltd.) Stoßdurchschlagsversuche (1/50 μ s-Welle) an Modellkabeln mit ölgetränktem Papierdielektrikum haben folgende Ergebnisse gebracht: Die Stoßdurchschlagsspannung steigt mit zunehmender Papierdichte, und zwar um so stärker, je weniger viskos das Imprägniermittel ist, mit abnehmender Luftdurchlässigkeit und zunehmender Homogenität des Gefüges und der Oberfläche. Weiterhin wird die Stoßdurchschlagsspannung beeinflußt von der Viskosität des Systems Papier-Tränkmittel, dem Gasdruck im Kabel, der Temperatur, da von ihr die Viskosität des Dielektrikums abhängt, von der Polarität der Prüfspannung, der Dauer der Spannungsbeanspruchung bei wiederholten Stößen und von der Form und Größe der verwendeten Elektroden. Siegel.

9878 **H. Kikuchi.** *Electromagnetic fields on infinite wire above plane-earth at high frequencies.* Bull. electrotech. Lab., Tokyo (jap.) **21**, 439—454 (476), 1957, Nr. 6. (Juni.) (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die elektromagnetischen Felder werden unter Berücksichtigung der Dielektrizitätskonstante und der endlichen Leitfähigkeit der Erde berechnet und in geschlossener Form angegeben. Im allgemeinen ist die komplexe Leistung, wie sie aus Wellenwiderstand und Klemmenspannung ermittelt wird, nicht gleich der Leistung, die man aus dem komplexen POYNTING-Vektor berechnet, da keine reinen E- oder H-Wellen auftreten. In einigen Abbildungen wird die Dämpfung als Funktion der Frequenz ($1 \leq f \leq 10^4$ MHz) angegeben und mit Dämpfungswerten, die nach den Theorien von SOMMERFELD-GOUBAU und CARSON-POLLACZEK berechnet sind, verglichen. Bittner.

9879 **Albert E. Heins and Samuel Silver.** *Comments on the treatment of diffraction of plane waves: Addendum to „The edge conditions and field representation theorems in the theory of electromagnetic diffraction“.* Proc. Camb. phil. Soc. **54**, 131—133, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Pittsburgh, Penns., Carnegie Inst. Technol.; Berkeley, Calif., Univ.) Die eine frühere Arbeit der Vff. (Ber. 34, 993, 1955) ergänzenden Bemerkungen beziehen sich auf die Transformation des die Planwellenterme enthaltenden Integrals von sphärischen auf rechtwinklige Koordinaten. Eine Anwendung der Methode der stationären Phase, die bei normalem Einfall versagt, ist dann nicht erforderlich. Jörchel.

9880 **Nello Carrara, Laura Ronchi, Mario Schaffner e Giuliano Toraldo di Francia.** *Neue Untersuchungen an optischen Systemen für Mikrowellen.* Alta Frequenza **26**, 116—158, 1957, Nr. 23. (Orig. ital. m. dtsch. Zfg. a. Schluß d. H.) Es handelt sich um eine zusammenfassende Arbeit über Untersuchungen an Mikrowellenlinsen, die von 1953 bis 1955 am Centro di Studio per la Fisica delle Microonde in Florenz durchgeführt wurden. Einige verzerrungsfreie Konfigurationslinsen wurden ermittelt sowie ein als „Linse von Toraldo“ bezeichnetes System, das die Bedingung zur schnellen Ausleuchtung großer Winkel befriedigt. Es werden den „dünnen Linsen“ der Optik entsprechende Konfigurationssysteme untersucht und die Möglichkeit einer Korrektur der sphärischen Aberration diskutiert (unstetiger Brechungsindex, zusammengesetzte Linsen). Zum Abschluß wird

gezeigt, wie unstetige Übergänge in der Tangentialebene durch stetige Übergänge ersetzt werden können und dadurch Linsen entstehen, die den „dicken Linsen“ der geometrischen Optik äquivalent sind. Bayer.

9881 A. G. Zharkovskil and O. M. Todes. *Reflection of waves from an isotropic inhomogeneous layer.* Soviet Phys. JETP **4**, 701—703, 1957, Nr. 5. (Juni.) (Engl. Übers. aus: J. exp. theor. Phys. (russ.) **31**, 815, 1956, Nov.) In der Arbeit wird eine Näherungsmethode zur Berechnung des Reflexionskoeffizienten für Reflexion elektromagnetischer Strahlung an inhomogenen Schichten entwickelt. Die Kenngrößen $n(z)$, $\kappa(z)$ des Schichtmediums dürfen innerhalb der Schicht beliebig, auch diskontinuierlich variieren (z -Richtung senkrecht zur Schichtoberfläche). Für senkrecht zur Einfallsebene polarisierte Strahlung wird ein Ausdruck für das elektrische Feld E , für parallel polarisierte Strahlung ein solcher für das magnetische Feld H angegeben. Die dabei auftretenden Entwicklungen gelten für $\lambda \leq d$, d. h. „dicke“ Schicht und „dünne“ Schicht (λ = Wellenlänge, d = Schichtdicke). Auch für das analoge akustische Problem wird ein Ausdruck für den Druck innerhalb der inhomogenen Schicht abgeleitet. Abschließend zeigen Vff. an Hand eines auch exakt lösbaren Problems (spezielle Wahl von $n(z)$) die Brauchbarkeit der Näherungsmethode. Happ.

9882 Osamu Tukizl. *Théorie du fading de scintillation en micro-ondes.* Onde élect. **37**, 512—519, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Musasino-si, Tokyo, Elect. Commun. Lab.) Unter der Szintillation wird im Mikrowellenbereich eine Fading-Erscheinung verstanden, die sich durch eine fast regelmäßige Oszillation mit schwachen Amplituden und kurzen Perioden auszeichnet. Das Auftreten einer anhaltenden Szintillation ist eng mit atmosphärischen Bedingungen verknüpft und setzt wahrscheinlich voraus, daß die Atmosphäre in Umgebung der Wellenfront sich in Ruhe befindet. DURKEE unterscheidet zwei Arten, und zwar eine relativ seltene, vorwiegend im Winter auftretende, aber zuweilen mehrere Tage ununterbrochen anhaltende Szintillation, die andere Art tritt sehr häufig im Sommer auf und überlagert sich entweder einem konstanten Mittelwert oder einer langsamen Variation des Mittelwertes. Die beiden Szintillationsarten folgen aus den jeweils verschiedenen atmosphärischen Bedingungen und der Art der turbulenten Strömung in den Jahreszeiten. — Der Zweck der Arbeit ist, die Erscheinung theoretisch zu deuten und als Interferenzerscheinung zwischen den direkten Wellen und den an turbulenten Bereichen gestreuten Wellen zu erklären. Die Einwirkung der Erdoberfläche kann vernachlässigt werden, wenn Sender und Empfänger in genügender Höhe über dem Erdboden angebracht und mit einer guten Richtantenne versehen sind. Die Theorie der diffusen Strahlung wird aufgestellt und die Berechnung der dabei auftretenden Integrale in einem weiteren Abschnitt durchgeführt. Ein Vergleich mit dem Experiment mit Kurvendarstellungen beschließt die Arbeit. Bayer.

9883 H. Bremmer. *Distortion in tropospheric scatter propagation.* Philips Telecomm. Rev. **18**, 137—154, 1957, Nr. 3. (Sept.) Die Theorie von BOOKER und GORDON wird für den Fall erweitert, daß die Senderströme I_t keine zeitlich harmonischen Funktionen sind. Die von einem einzelnen inhomogenen Bereich gestreute mittlere Feldintensität \bar{E}_{st}^2 wird zuerst hergeleitet. Diese mittlere Feldstärke kann durch die dritte Ableitung $I_{eff}'''(t)$ ausgedrückt werden. Unter $I_{eff}(t)$ wird der Antennenstrom verstanden, der auch die bei der Ausbreitung im freien Raum auftretenden Verzerrungen umfaßt. Die Summierung über die Beiträge aller inhomogenen Bereiche, die das gesamte Streuvolumen ausmachen, liefert einen Ausdruck, der vom Vf. als „Konvolutionsprodukt“ bezeichnet wird. Aus der analytischen Form dieses Ausdruckes sieht man, daß sich das FOURIER-Spektrum des endgültig verzerrten Signals durch Multiplikation von $I'''(t)$ mit

dem FOURIER-Spektrum der „Laufzeitfunktion“ ergibt. So kann man sich vorstellen, daß das Feld am Ort des Empfängers aus einer Anzahl von Komponenten besteht, die — in bezug auf die zuerst ankommende Komponente — verschiedene Amplituden und Laufzeiten aufweisen. Die relativen Amplituden sind dabei für die bei der FM-Übertragung von Frequenzverteilungs-Multiplexsignalen vorkommenden Verzerrungen entscheidend. Ein Zahlenbeispiel wird angeschlossen.

Bayer.

9884 S. E. Forbush and B. F. Burke. *Absorption of cosmic radio noise at 22.2 Mc/s following solar flare of February 23, 1956.* J. geophys. Res. **61**, 573—575, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Washington, Carnegie Inst. Wash., Dep. Terr. Magn.)

Weidemann.

9885 Max Sucher and Herbert J. Carlin. *Coaxial line nonreciprocal phase shifters.* J. appl. Phys. **28**, 921—927, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Brooklyn, N. Y., Polytech. Inst., Microwave Res. Inst.) Es wurden verschiedene Ferritscheiben enthaltende Koaxialkabel auf ihre Eignung als nichtreziproke Phasenschieber für hin- und rücklaufende Wellen untersucht. Vor allem für eine Anordnung mit zwei um den Winkel θ getrennte Ferritstäbe von sektorförmigem Querschnitt wurden die Phasenkonstanten β^+ und β^- einer entlanglaufenden T_{no} -Welle in einem β^+ , β'/θ -Diagramm dargestellt. Das Einsetzen von nichtmagnetischen, dielektrischen Scheiben hinter den Ferritstäben hat eine Zunahme der differentiellen Phasenverschiebung bis zu $4,5^\circ/\text{cm}$ zur Folge. In einem weiteren Versuch wurde eine radiale metallische Schicht zwischen Innen- und Außenleiter verwendet. Dies ermöglicht die Verwendung von Koaxialkabeln größerer Dimensionen, ohne daß dadurch höhere Frequenzen angeregt werden.

Gunßer.

9886 J. Weber. *Maser noise considerations.* Phys. Rev. (2) **103**, 537—541, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (College Park, Maryl., Univ.) Vf. berechnet den Anteil der Sättigungsfeldstärke für das Rauschen eines Three-Level-Masers (maser, Abkürzung von microwave amplification by the stimulated emission of radiation). Es zeigt sich, daß unter normalen Bedingungen dieser Anteil sehr klein ist. Aus der Quantentheorie folgt keine untere Grenze für die Rauschtemperatur bei niedrigen Temperaturen.

Kleinpoppen.

9887 Masao Nakamura. *General features of ultramicrowave generators using relativistic electron beams.* Bull. electrotech. Lab., Tokyo (jap.) **21**, 597—605, (631—632) 1957, Nr. 8. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die allgemeine mathematische Theorie der Erzeugung von Mikrowellen höchster Frequenz [Millimeter- und Zehntelmillimeterwellen] durch Wechselwirkung mit einem gebündelten Elektronenstrahl wird mit Hilfe von FOURIER-Reihen dargestellt. Die in dieser Arbeit behandelten Generatoren liefern eine kohärente, aber gewöhnlich nicht monochromatische Strahlung. In Analogie zur Theorie der Resonanzkreise wird eine Zentralfrequenz ν_0 und ein Q-Wert definiert. Wenn die fundamentale Bündelungsfrequenz ν des Elektronenstrahls ein ganzzahliges Vielfaches von ν_0 und größer als ν_0/Q ist, dann enthält die Strahlung fast nur eine Harmonische und ist nahezu monochromatisch. Die Strahlungsenergie ist in diesem Fall proportional zu Q und frequenzunabhängig. Die Strahlungsleistung der inkohärenten Strahlung, die als Folge von Schwankungen in der Stärke des Elektronenstroms auftritt, ist von der Bündelung des Strahles unabhängig. Als Anwendungen werden besprochen: 1. Das Harmodotron; ein Resonanzhohlraum zur Erzeugung hoher Harmonischer. 2. Der Undulator, bei dem ein gebündelter Elektronenstrahl eine Anzahl magnetischer Felder wechselnder Richtung durchsetzt [wechselnde Polarität der Magnete]. 3. Der mit Dielektrikum gefüllte Hohlleiter, der bei Wechselwirkung mit einem Elektronenstrahl ČERENCOV-Strahlung erzeugt.

Bayer.

9888 P. R. Orman and F. H. Wells. *A millimicrosecond pulse-shaping circuit.* Nuclear Instrum. **1**, 183—185, 1957, Nr. 4. (Juli.) (Harwell, Berks., At. En. Res. Est.) Es wird eine Röhrenschaltung angegeben, welche die Anstiegszeit der Eingangsimpulse auf eine Anstiegszeit der Ausgangsimpulse von 10^{-9} s mit einer Amplitude von 7 V an 70 Ohm verkürzt. Die Wiederholungsfrequenz der Eingangsimpulse kann 50 kHz betragen. Bünemann.

9889 René-Paul Henry. *Réalisation d'éléments atténuateurs stables pour hyperfréquences.* Vide, Paris **11**, 445—452, 1956, Nr. 66. (Nov./Dez.) (S. B.) Es wird ein Verfahren beschrieben, um sehr stabile Schwächungsglieder und Widerstandsschichten für den Mikrowellenbereich herzustellen. Prinzipiell werden dabei dünnste Metallschichten (reines Metall oder Legierungen) im Hochvakuum bei Drücken zwischen 10^{-4} und 10^{-6} Torr auf dielektrische Unterlagen aufgedampft. Chrom-Nickel-Schichten haben sich als besonders geeignet erwiesen. Bei einem Probeversuch zeigte sich, daß 80 % der nach dem beschriebenen Verfahren hergestellten Widerstände über zwei Monate Stabilitätsschwankungen von weniger als 2 % aufwiesen. Die Technik des Verfahrens und die erzielten Ergebnisse werden beschrieben und in Tabellen und Diagrammen dargestellt.

Bayer.

9890 Gerald E. Sharpe. *Transactors.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **45**, 692 bis 693, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Taplow Bucks, Engl., Brit. Telecomm. Res. Ltd.) Für Netzwerke mit Energieerzeugung im Inneren können mannigfaltige Ersatzschaltungen aus Kombinationen von passiven und aktiven Schaltelementen angegeben werden. Es läßt sich jedoch zeigen, daß in jedem Fall die Anwendung von höchstens zwei Gattungen idealer (zwei- oder vierpoliger) aktiver Elemente ausreicht, um eine Ersatzschaltung für ein beliebiges lineares Netzwerk zu konstruieren. (Oft angewandte derartige ideale Elemente sind z. B. negative Widerstände und negative Leitwerte, oder ideale Verstärker, oder Gyrationen.) Es wird eine neue Gruppe von solchen idealen aktiven Elementen empfohlen: Spannungs-Strom-Übersetzer (voltage-current-transactors) und Strom-Spannungs-Übersetzer (current-voltage-transactors). Der erstgenannte Vierpol liefert bei völliger Entkopplung von Eingang und Ausgang einen der Eingangsspannung proportionalen Ausgangsstrom, der letztere leistet das dazu duale.

Haller.

9891 Harvel N. Dawirs. *Application of the Smith Chart to general impedance transformations.* Proc. Inst. Radio Engrs N. Y. **45**, 954—956, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Columbus, Ohio State Univ., Dep. Elect. Eng.) Das Kreisdiagramm nach SMITH dient zur Umwandlung von Impedanzverhältnissen in rechtwinkligen Koordinaten ($R + jX$) in Reflexionsfaktoren in Polarkoordinaten (Betrag und Phase) und wird normalerweise nur für Impedanztransformierende Vierpole mit reellem Wellenwiderstand verwendet. Es läßt sich indessen auch mit Vorteil anwenden, wenn der transformierende Vierpol beliebige Wellenparameter hat, falls man die Umrechnung in folgenden Schritten durchführt: Abschlußwiderstand auf Wellenwiderstand normieren, Reflexionsfaktor dazu aus Diagramm ablesen, Reflexionsfaktor am Eingang nach Fehlersatz berechnen, normierte Eingangs-impedanz dazu aus Diagramm, wirkliche Eingangs-impedanz durch Multiplikation mit dem Wellenwiderstand.

Haller.

9892 M. Robert Aaron. *The use of least squares in system design.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. CT-3, 224—231, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Telephone Lab.) Es soll ein systematisches Verfahren gefunden werden, um aus einer Näherungslösung für ein Netzwerkproblem die „exakte“ Lösung

herzustellen. Dieser Prozeß kann sich an ein systematisches Verfahren zur Herstellung einer Näherungslösung anschließen. Das Verfahren soll auf einen elektronischen Rechenautomat zugeschnitten werden. Als Kriterium wird die Methode der kleinsten Fehlerquadrate vorgeschlagen. Formal läßt sich das Problem dann so darstellen, daß (bei m zu korrigierenden Parametern) der Betrag des m -dimensionalen Fehlervektors, der eine Funktion der m -unbekannten Korrekturgrößen ist, ein Minimum werden soll. Anders ausgedrückt soll die Quadratsumme der rechten Seiten eines nichtlinearen Gleichungssystems zu einem Minimum gemacht werden. Als Verfahren dazu werden empfohlen: die Methode des steilsten Abfalls, die Methode des Fortschreitens längs einer Tangente (jeweils auf einer Fläche im m -dimensionalen Raum) und TAYLOR-entwicklungen. Als Anwendung wird der Entwurf von Impedanzentzerrern und Laufzeitentzerrern an je einem Beispiel gezeigt. Haller.

9893 Lofti A. Zadeh. *On the identification problem*. Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. CT-3, 277—281, 1956, Nr. 4. (Dez.) (New York, Columbia Univ., Dep. Elect. Eng.) Es ist die Zugehörigkeit einer Schaltung (Zweipol, Vierpol) zu einer gewissen Klasse von Schaltungen unter der Annahme zu ermitteln, daß man (z. B. durch Messung) festgestellt hat, wie sich die entsprechende Schaltung einer gewissen Klasse von Eingangssignalen gegenüber verhält. Als einfachstes Beispiel wird der Fall eines nichtlinearen Zweipols behandelt, der keine Energiespeicher enthält und dessen Eigenschaften demnach eindeutig durch Angabe der Funktion $I(U)$ gekennzeichnet sind. Es wird gezeigt, daß man den ungeraden Teil von $I(U)$ ermitteln kann, wenn man die Beschreibungsfunktion kennt, das ist die Abhängigkeit der Grundschwingung des Stromes vom Effektivwert der angelegten Sinusspannung, und auch den geraden Teil, wenn man noch dazu die Abhängigkeit des Gleichstrommittelwertes vom Effektivwert der Spannung kennt. Es folgt ein Ausblick auf die Behandlung des gleichen Problems bei nichtlinearen Mehrpolschaltungen. Haller.

9894 J. M. C. Dukes. *Re-entrant transmission-line filter using printed conductors*. Proc. Instn elect. Engrs (B) 105, 173—181, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.) V. Weidemann.

9895 J. G. Chatschaturow. *Über die Stabilisierung des Verstärkungsfaktors am photoelektrischen Verstärker FEU—19*. Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 63—66. (Orig. russ.) Zur Stabilisierung des Verstärkungsfaktors am o. a. photoelektrischen Verstärker benutzt V. die Methode von G. A. MORTON (RCA. Rev. 10, 525, 1949) und errechnet die am besten geeigneten Parameter. Siegel.

9896 K. Landecker. *A low-frequency amplifier with fractional-ohm input impedance*. J. Electronics 3, 218—224, 1957, Nr. 2. (Aug.) (Arncliffe, N. S. Wales, Aust., Univ. New Engl., Dep. Phys.) Es wird ein Verstärker für Gleichspannung und niederfrequente Wechselspannungen bis zu einigen hundert Hz beschrieben, der sich insbesondere für Spannungsquellen sehr geringen Innenwiderstandes eignet. Hauptbestandteil des Gerätes ist ein Mikrophon mit zwei Kohle-Kontaktknopfen spezieller Fertigung, das durch eine amplitudenkonstante Schallwelle geeigneter Frequenz erregt wird, mit der Spannungsquelle in Reihe geschaltet ist und die Stelle des sonst (bei Gleichstrom) üblichen Zerkhackers einnimmt. Der Wechselstromausgang des Mikrophons ist in einem weiten Spannungsbereich — von einigen Zehntel V bis hinab etwa zum thermischen Rauschen — streng linear. Der Eingangskreis arbeitet auf das Gitter der ersten Verstärkerröhre unter Vermittlung eines Anpassungsübertragers mit Ferrit-Kern. Unter diesen Umständen ließen sich Eingangsimpedanzen bis hinunter zu etwa $0,1 \Omega$ erreichen. Prinzipschema, Aufbau des Mikrophons und des Gesamtgerätes sind dargestellt.

Der zunächst für thermoelektrische Untersuchungen gebaute Verstärker dürfte auf Grund seiner Eigenschaften und wegen seines einfachen Aufbaus auch für Messungen verwandter Art von Interesse sein. Wießner.

9897 Koichi Shimoda, Hidetosi Takahasi and Charles H. Townes. *Fluctuations in amplification of quanta with application to maser amplifiers.* J. phys. Soc. Japan **12**, 686—700, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci. Dep. Phys.) Zur Untersuchung der Verstärkungs- und Absorptionsschwankungen bei Wellen infolge Quantenprozessen wird eine Reihe von Differentialgleichungen aufgestellt, welche einen Zusammenhang zwischen Erzeugungs-, Vervielfachungs- und Absorptionswahrscheinlichkeit der Quanten geben. Daraus werden die Verteilungswahrscheinlichkeit der Quanten sowie Ausdrücke für die Mittelwerte der Schwankungserscheinungen bestimmt. Die erhaltenen Ergebnisse werden insbesondere auf den "maser" angewendet. Der Quantencharakter der elektromagnetischen Wellen wird ja bei diesem von Bedeutung, sobald das thermische Rauschen sowie das Fremdrauschen sehr klein wird. Die Wahrscheinlichkeit a , neue Quanten zu erzeugen, ist dann proportional zur Zahl der angeregten Moleküle. Wenn mit b die Absorptionswahrscheinlichkeit der Quanten bezeichnet wird, dann ist die Rauschtemperatur eines "maser"-Wanderwellenverstärkers $a(a-b)^{-1} h\nu/k$. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei Verstärkern mit Hohlraumresonatoren, wenn man dabei Verluste durch die Eingangskopplung in b nicht berücksichtigt. Gunßer.

9898 Yoshifumi Sakurai. *Cascade connection of fast-response magnetic amplifiers.* Technol. Rep. Osaka Univ. **6**, 21—30, 1956. (März.) In mehrstufigen Magnetverstärkern nach dem Prinzip von RAMEY („fast-response magnetic amplifier“) ist die erreichbare Spannungsverstärkung durch das Verhältnis der Speisespannungen im Ausgangs- und Eingangskreis gegeben. Um diese Begrenzung mit Rücksicht auf die Sperrspannung der Gleichrichter zu vermeiden, hat Vf. zwei neue Schaltungen entwickelt. In der einen Schaltung wird ein Kontaktgleichrichter in Reihe mit einer Wechsel- oder Gleichspannungsquelle verwendet. Hiermit wird bei einem zweistufigen Verstärker eine Leistungsverstärkung von $4 \cdot 10^5$ bei einer Ansprechzeit von zwei Perioden erreicht. Die Stabilität des Verstärkers ist jedoch gering. Mit Schalttransistoren an Stelle der Kontaktgleichrichter ließe sich eine bessere Stabilität erreichen. — Die zweite Schaltung arbeitet nach dem Prinzip der Kurvenform-Transformation. Hier werden die Scheitelwerte der Ausgangsspannung der vorhergehenden Stufe abgeflacht; die letzte Stufe erhält damit eine Eingangsspannung mit gleichem Mittelwert, aber anderer Kurvenform als die Ausgangsspannung der vorletzten Stufe. Die Verstärkung wird damit vom Verhältnis der Speisespannungen unabhängig. Mit dieser Schaltung wurde in zwei Stufen eine Leistungsverstärkung von $2 \cdot 10^6$ erzielt; Ansprechzeit 3 Perioden. H.-J. Schrader.

9899 J. O. Spector. *An investigation of periodic rod structures for Yagi aeriels.* Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 38—44, 1958, Nr. 19. (Jan.) (Israel, Min. Defence.) In der Theorie der YAGI-Antennen geht man gewöhnlich davon aus, daß durch den unmittelbar mit dem Sendekabel verbundenen Stab in den anderen Stäben Ströme induziert werden und daß sich das gesamte Strahlungsfeld durch Überlagerung der Einzelfelder erhalten läßt. Diese Methode läßt sich rechnerisch jedoch nur für Antennen aus wenigen Stäben durchführen. Vf. untersucht die YAGI-Antennen vom Standpunkt eines Leiters von Oberflächenwellen aus. Durch Resonator-Versuche fand er, daß eine nichtstrahlende Welle vom HE_{11} -Typ entlang der Struktur geführt wird und daß Strahlung nur an Unstetigkeitsstellen auftritt. Der Leitereffekt wird nur beobachtet, wenn die Stablängen kleiner als $\lambda/2$ sind. Die Ausbreitungskoeffizienten wurden experimentell für

verschiedene Stablängen und -abstände bestimmt. Aus diesen Koeffizienten lassen sich die Strahlungsfelder in Verbindung mit einer früher veröffentlichten Theorie des Vf. gewinnen. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung mit den experimentell gemessenen Richtcharakteristiken langer YAGI-Antennen.

Kallenbach.

9900 James R. Wait. *Insulated loop antenna immersed in a conducting medium.* J. Res. nat. Bur. Stand. **59**, 133—137, 1957, Nr. 2. (Aug.) Die elektromagnetische Feldverteilung und der Wellenwiderstand einer Schleifenantenne in einem kugelförmigen Hohlraum aus einem Dielektrikum, der sich seinerseits in einem absorbierenden Medium befindet, werden ermittelt. Die Abmessungen des Hohlraums sind als klein gegen die Wellenlänge angenommen. Dadurch können die Felder innerhalb des Hohlraums als Lösungen der LAPLACE-Gleichung angesetzt werden, während sie außerhalb desselben der Wellengleichung genügen müssen. Es zeigt sich, daß bei einem bestimmten Antennenstrom die abgestrahlte Leistung sich umgekehrt mit dem Radius des Hohlraums ändert. Ist der Hohlraum klein im Vergleich zu dem äußeren verlustbehafteten Medium, so wird das Strahlungsfeld durch diesen nicht wesentlich beeinflusst.

O. Huber.

9901 Yuziro Oba. *Directional characteristics of doublet antenna with rectangular reflector.* J. appl. Phys., Japan (jap.) **26**, 11—14, 1957, Nr. 1. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Es wird die Strahlungscharakteristik einer Doppelantenne behandelt, hinter der sich ein rechteckiger Reflektor befindet. Die benutzten Reflektoren hatten Längenausdehnungen zwischen λ und 2λ und Breiten zwischen $1 \cdot \lambda$ und 3λ . Länge und Breite wurden in Schritten von je $0,25 \lambda$ variiert. Es ergab sich, daß die Richtungscharakteristik in der H-Ebene vor allem durch Längenänderung des Reflektors beeinflusst werden konnte. Dabei läßt sich eine Reflektorgroße finden, bei der die Richtungscharakteristik über einen Wellenbereich von etwa 40° besonders flach verläuft. Wenn z. B. der Reflektor die Dimension $1,6 \lambda \cdot 2,0 \lambda$ besitzt, so ergibt sich fast dieselbe flache Strahlungscharakteristik, die ein unendlich ausgedehnter Reflektor zwischen $+20^\circ$ und -20° aufweist. Die experimentellen Ergebnisse stehen mit den hergeleiteten Formeln in guter Übereinstimmung, wenn der Reflektor in Länge oder Breite größer als $1 \cdot \lambda$ ist.

Bayer.

9902 J. M. C. Dukes. *The application of printed-circuit techniques to the design of microwave components.* (34 Literaturzitate.) Proc. Instn elect. Engrs (B) **105**, 155—172, 180—181, 1958, Nr. 20. (März.) (S. B.)

V. Weidemann.

9903 C. Oger. *Les tubes électroniques à enveloppe céramique.* Onde élect. **37**, 265—269, 1957, Nr. 360. (März.) (Soc. Ceratube.)

9904 A. Liguët. *Les traversées isolées en céramique.* Onde élect. **37**, 270—273, 1957, Nr. 360. (März.) (Co. Industr. Céram. Electron.)

9905 D. Reverdin. *Tube alternant double 10 cm 1 Megawatt.* Onde élect. **37**, 282—285, 1957, Nr. 360. (März.) (Co. Gén. de T. S. F., Dép. „Lampes“.)

H. Ebert.

9906 O. Buneman. *Relativistic space-charge flow.* J. Electronics **3**, 509—511, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Cambridge, Peterhouse.) Diskussionsbemerkung zu L. GOLD (Ber. S. 1461). Vf. findet die Lösung mit der Annahme eines homogenen Magnetfeldes bei der Berechnung der Raumladung im relativistischen Magnetron wenig interessant, da der Einfluß des eigenen Magnetfeldes der Elektronenströmung von gleicher Größenordnung wie die relativistische Korrektur ist. Außerdem wird auf andere, hiermit im Zusammenhang stehende Arbeiten des Vf. hingewiesen.

Veith.

9907 M. M. Filippov. *Behavior of the space charge in a diode with an axial magnetic field. 11. Probe method.* Soviet Phys.-Tech. Phys. **1**, 983—991, 1957, Nr. 5. (Engl. Übers. aus: J. tech. Phys. (russ.) **26**, 1004, 1956, Nr. 5, Mai.) Es wird über Meßmethoden zur Ermittlung der Raumladungsverteilung und der Elektronenbahnen im Vorschwingungszustand eines zylindrischen Magnetrons mit kleinem Kathodendurchmesser berichtet. Die erhaltenen Ergebnisse werden in Kurven dargestellt und theoretisch gedeutet. Bayer.

9908 J. Ninerailles, B. Vallantin et P. Stern. *Les magnétrons de puissance MC 1053 et MCV 1053.* Onde élect. **37**, 274—281, 1957, Nr. 360. (März.) (Soc. Franc. Radioélect., Dép. Lampes.)

9909 M. Musson-Genon. *Evolution de la conception des klystrons-reflex.* Onde élect. **37**, 286—289, 1957, Nr. 360. (März.) H. Ebert.

9910 D. E. Radley. *The theory of the Pierce type electron gun.* J. Electronics **4**, 125—148, 1958, Nr. 2. (Febr.) (Cambridge, Univ., Eng. Lab.) Das Problem der Bestimmung der Elektrodenform in PIERCE-Kanonen wird ganz allgemein vom mathematischen Standpunkt untersucht. Es ergibt sich ein CAUCHY-Problem für eine LAPLACE-Gleichung. Zunächst werden die Fragen der Existenz, Eindeutigkeit und Stabilität der Lösung betrachtet. Es zeigt sich, daß die Form der Elektroden sehr empfindlich gegen geringe Änderungen der Strahlform ist, was umgekehrt — ein glücklicher Umstand für die Praxis — weitgehende Unempfindlichkeit des Elektronenstrahls gegen Fehler im Elektrodenaufbau zur Folge hat. Ein allgemeines Verfahren zur Lösung des CAUCHY-Problems wird entwickelt. Anschließend werden Lösungen für die Berechnung von Bandstrahl, zylindrischem Strahl und konvergentem Strahl angegeben. Veith.

9911 R. C. Knechtli and W. R. Beam. *Validity of traveling-wave-tube noise theory.* RCA Rev. **18**, 24—38, 1957, Nr. 1. (März.) (Princeton N. J., RCA Labs.; RCA Tube Div.) Die Gültigkeit und die Grenzen der Rauschtheorie 1. Ordnung für Wanderfeldröhren werden experimentell untersucht. Zu diesem Zweck wird das Rauschen des Strahlstromes längs der Beschleunigungsstrecke mit einem lose an den Strahl angekoppelten Hohlraumresonator gemessen, der längs der Röhrenachse verschiebbar ist. Gleichzeitig wird unter denselben Bedingungen die zu den Rauschströmen gehörige Rauschzahl der Röhre als Funktion der axialen Verschiebung der Wendel längs der Strahlachse ermittelt. Es zeigt sich, daß die Rauschtheorie 1. Ordnung die Beziehungen zwischen Strahlstrom-rauschen und der Röhrenrauschzahl richtig wiedergibt. Die aus der Theorie abgeleiteten Daten für eine optimale Rauschzahl bestätigen sich. Die Korrelation zwischen Strahlstrom und den Schwankungen der Elektronengeschwindigkeit im Potentialminimum vor der Kathode ist innerhalb den Grenzen der Meßgenauigkeit null. O. Huber.

9912 Stanley E. Webber. *Electron bunching and energy exchange in a traveling-wave tube.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-4, 87—91, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Schenectady, N. Y., Gen. Elect. Res. Lab.) Ein physikalisches Bild der gegenseitigen Beeinflussung eines Elektronenstrahls und einer elektromagnetischen Welle, der Verdichtung der Elektronen im Strahl und des Energieaustausches in der Wanderwellenröhre wird gegeben. Dazu wird das Problem der Elektronen behandelt, die sich in einer wandernden elektromagnetischen Welle konstanter Amplitude bewegen. Diese einfache Untersuchung läßt die Mechanismen des Zusammenwirkens bei Signalen großer Amplitude in einer Wanderwellenröhre leichter verstehen. Es werden graphische Darstellungen des Phasen-Orts-

Diagramms für die in der Welle befindlichen Elektronen gegeben, ferner Laufzeit-Diagramme und graphische Darstellungen des Strahlstromes und des Wirkungsgrades.
Macek.

9913 Chao C. Wang. *Linear beam tube theory.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. ED-4, 92—106, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Great Neck, N. Y., Sperry Rand Corp.) Die Arbeit gibt eine möglichst für alle Wanderwellenröhrentypen brauchbare Theorie der Röhren mit linearem Elektronenstrahl. Die einzelnen Röhrentypen unterscheiden sich nur in den hochfrequenten Ankoppelkreisen, die auf den Elektronenstrahl einwirken. Die Theorie legt großen Wert auf grundsätzliche Gleichungen und nicht auf analytische Lösungsversuche. Auf den elektromagnetischen und hydrodynamischen Energiefluß wird besonderer Wert gelegt. Die Gleichungen sind so abgefaßt, daß die Lösungen für den Einzelfall mit einer elektronischen Rechenmaschine berechnet werden können, welche speziell auf dieses Problem eingestellt ist. Eine Programmierung der Rechenmaschine ist auf diese Art leichter möglich. Um die Brauchbarkeit der allgemeinen Theorie zu zeigen, sind die speziellen Fälle einer Wanderwellenröhre behandelt, in der eine Hohlkabel-Wellenform kontinuierlich mit dem Elektronenstrahl in Energieaustausch steht und die Klystronröhre, in der der Energie-Austausch innerhalb eines schmalen Spaltes stattfindet. Um einfache Formeln zu erhalten, wird lineare Elektronenströmung in einer Dimension angenommen und die Amplitude der Signale wird als klein betrachtet. Jedoch ist die Vorarbeit für die Erweiterung auf transversale Elektronenbewegung und auf Signale großer Amplitude weitgehend geleistet.
Macek.

9914 M. Nonaka, Y. Mishima and T. Shikakura. *Linearity of phototubes and photomultipliers.* Bull. electrotech. Lab., Tokyo (jap.) 21, 174—176, 224, 1957, Nr. 3. (Orig. jap. m. engl. Zfg.) Die Lichtschwächung erfolgt durch Lochblenden im telezentrischen Strahlengang eines Doppelkondensors, der eine Lampenwendel auf eine Streuscheibe vor dem Strahlungsempfänger abbildet. Untersucht werden drei Photozellentypen mit verschiedenen Anodenformen und die RCA-Multiplier 1P22 und 1P28. Bei einigen Exemplaren sind nur Linearitätsabweichungen von $1-2\%$ für das Schwächungsverhältnis 2:1 gefunden worden.
7 Literaturzitate.
Kunz.

9915 Frank E. Kinard. *Temperature dependence of photomultiplier gain.* Nucleonics 15, 1957, Nr. 4, (Apr.) S. 92—97. (Aiken, South Carol., E. I. Pont Nemours Inc., Savannah River Lab.) Die Stabilität des Verstärkungsfaktors von Szintillationszählern ist besonders wichtig bei Messungen der Photonenenergie von Gammastrahlen. Aus diesem Grunde untersucht der Vf. den Einfluß der Lufttemperatur auf die Pulshöhen und trennt durch verschiedene Anordnungen die Anteile der Temperaturkoeffizienten — Temperaturgleichgewicht jeweils 150 min nach der Temperaturänderung. Abnahme des Vervielfachungsfaktors um Beiträge bis zu 40 % bei Temperaturänderungen von -15° bis $+15^{\circ}\text{C}$. Kein Einfluß auf die Photokathodenempfindlichkeit. Quantitative Unterschiede im Verlauf der Temperaturcharakteristik zwischen Vervielfachern des gleichen Typs. Größere Pulshöhen bei zunehmender Kristalltemperatur. — Untersucht wurden die Typen DuMont 5292, RCA 5819 und 6655. — Einige Hinweise auf abweichende Ergebnisse in früheren Veröffentlichungen und gewisse Kompensationsmöglichkeiten für den Temperaturkoeffizienten im Verstärkerteil.
Kunz.

9916 H. te Gude und R. Witt. *Leuchtschirmentwicklungen für Anzeigeröhren.* Valvo-Ber. 3, 149—158, 1957, Nr. 4. (Dez.)
H. Ebert.

VII. Optik

9917 R. Schalge. *Ermittlung von Queraberrationen mit der Dupligranm-Methode.* Optik, Stuttgart **15**, 138—144, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Berlin-Adlershof, Deutsch. Akad. Wiss., Inst. Opt. Spektrosk.) Es wird über die Verwendung des Dupligranmverfahrens zur Ermittlung von Queraberrationen aus Interferenzbildern berichtet. Als Beispiel ist das Ergebnis der Auswertung eines axialen Interferogramms eines Photoobjektivs dargestellt. Außerdem wird die Verwandtschaft zwischen dem Dupligranmverfahren und der geometrisch-optischen Prüfmethode von JENTZSCH gezeigt. Rosenbruch.

9918 Fritz Hodam. *Über die Möglichkeit der Anwendung der Schwärzungsplastik bei der Beurteilung der Leistung von Objektiven.* Optik, Stuttgart **15**, 153—160, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Berlin-Adlershof, Deutsch. Akad. Wiss., Inst. Opt. Spektrosk.) Es wird über ein neues Verfahren berichtet, das durch interferentielle Auswertung der in der photographischen Schicht bei der Belichtung entstehenden Schwärzungsplastik ein Studium der Lichtverteilung in kleinen Elementen des photographischen Bildes ermöglicht. Als Objekt wurde eine Lochplatte mit sechs Löchern mit verschiedenen Kleinbildobjektiven und unter verschiedenen Bildwinkeln und bei mehreren Fokussierungen auf hochauflösende Photoplatten abgebildet. Die Lochgröße war in der Plattenebene 20 μm , 50 μm , 150 μm , 200 μm und 400 μm . Es wurde eine größere Zahl von Kleinbildobjektiven untersucht. Die Änderung der Lichtverteilung ist aus den Interferenzbildern erkennbar. Hieraus lassen sich Rückschlüsse auf die Gebrauchsleistung und die typischen abbildenden Eigenschaften photographischer Objektive ziehen. Rosenbruch.

9919 D. Hahn und H. Hieke. *Helligkeitsabfall in der Bildebene von Photo-Objektiven.* Phototech. u. -wirtsch. (A) **3**, 404—408, 1957, Nr. 9. (Sept.) Es wird für 13 Kleinbildobjektive gezeigt, wie der Helligkeitsabfall zum Bildrand durch Vignettierung über den natürlichen Abfall mit \cos^4 hinaus die wirksame relative Öffnung der Objektive scheinbar um 10 bis 20 % verkleinert. Die größten Werte werden von Objektiven mit großer Baulänge, also insbesondere GAUSS-Typen und Weitwinkelobjektive erreicht, während die Triplett-Typen oft nur geringfügig unter der theoretischen Grenze bleiben. Rosenbruch.

9920 H. Piller. *Bemerkungen über den Einfluß der Segmentgröße und Präparatdicke auf die Genauigkeit bei der Messung von Neigungswinkeln mit dem Universal-drehtisch.* Mikroskopie **12**, 166—174, 1957, Nr. 5/6. (Sept.) (Fa. Carl Zeiss, Oberkochen.) Bei der Messung von Kippwinkeln mit dem Universaldrehtisch bedingt eine falsche Präparat- oder Deckglasdicke einen Meßfehler durch die Höhenversetzung des oberen Kugelsegments in bezug auf die Kippachse. Der Meßfehler hängt vom Verhältnis des Versetzungsbetrages zum Segmentradius, vom Brechungsindex des Segments und vom Kippwinkel ab. Können die vorgesehenen Dickenwerte nicht eingehalten werden, kann aus dem Verhältnis von Versetzungsbetrag und Segmentradius eine Korrektur an Hand der mitgeteilten graphischen Darstellungen durchgeführt werden. Golling.

9921 S. Tolansky. *Three dimensional microscopy.* J. Electronics (1) **4**, 63—95, 1958, Nr. 1. (Jan.) (London, Univ., Roy. Holloway Coll.) Es werden die verschiedenen Methoden angegeben, die im Labor des Vf. im Verlaufe der letzten 14 Jahre entwickelt wurden, um die Mikrostruktur von Oberflächen zu studieren. Im wesentlichen wird die Vielzahlinterferenzmethode, das Oberflächen-Lichtmikroskop und das Schattenwurfverfahren diskutiert. Das erste Verfahren kann

Höhendifferenzen von 1 nm feststellen. Die zweite Methode kann Strukturen von der Größe eines Würfels mit einer Kante, die der halben Lichtwellenlänge entspricht, also etwa 250 nm, auflösen und die letzte Methode ist grober und ist nur auf Oberflächen mit Rauigkeiten über $2\ \mu\text{m}$ anwendbar. Die verschiedenen Verfahren werden durch zahlreiche Anwendungen einschließlich Kristall- und Metalluntersuchungen demonstriert und mit vielen Abbildungen veranschaulicht.

Rosenbruch.

9922 William Primak. *Adaptation of a spectrometer as an absolute Pulfrich refractometer.* *Anal. Chem.* **29**, 1237—1239, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Lemont, Ill., Argonne Nat. Lab.) Es werden hier die Probleme diskutiert, die sich ergeben, wenn ein gewöhnliches Spektrometer als PULFRICH-Refraktometer benutzt werden soll: die Justierung des Prismas, Bestimmung der Prismenwinkel und Bestimmung der Brechzahl des Prismas. Danach kann die Brechzahlbestimmung der Probe nach der üblichen Weise erfolgen, allerdings unter Beachtung der Tatsache, daß der Prismenwinkel meist nicht genau 90° ist.

Rosenbruch.

9923 O. Bodmann. *Ein Differentialrefraktometer für Präzisionsmessungen.* *Chem.-Ing.-Tech.* **29**, 468—473, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Univ. Mainz, Inst. phys. Chem.) Die Methode beruht auf der Winkelablenkung von Lichtstrahlen durch ein Differentialprisma, in dessen zwei hohlen Hälften das reine Lösungsmittel mit der Brechzahl n und Lösungsmittel und Probesubstanz mit der Brechzahl $n + \Delta n$ eingefüllt werden. Durch Drehen des Prismas um 180° wird aus den Maximalablenkungen des Lichtstrahls die Brechzahldifferenz Δn bestimmt. Die Ablenkung wird mit einer Photozelle, die durch einen Mikrometertrieb um 50 mm seitlich verschoben werden kann auf $\pm 0,001\ \text{mm}$ genau bestimmt. Durch einen Umlaufthermostaten wird die Flüssigkeit auf $\pm 0,001^\circ\text{C}$ thermokonstant gehalten. Man kann mit dem Gerät Brechzahldifferenzen im Bereich $0 < \Delta n \leq 4 \cdot 10^{-3}$ auf $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ messen. Die relative Genauigkeit beträgt $\pm 0,05\ \%$.

Rosenbruch.

9924 W. Bartholomeyczzyk. Unter Mitarbeit von **M. J. Nasser.** *Präzisionsmessung der Gitterkonstanten eines Konkavgitters.* *Z. Instrum.-Kde* **66**, 43 bis 47, 1958, Nr. 3. (März.) (Braunschweig Phys. Tech. Bundesanst.) Die Gitterkonstante eines Konkavgitters wurde mit einer Meßunsicherheit von $5 \cdot 10^{-6}$ bestimmt.

Bartholomeyczzyk.

9925 K. M. M. Kruse. *Wave length marker for spectrophotometer incorporating a strip chart recorder.* *Anal. Chem.* **29**, 1240—1241, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Pretoria, S. Afr., Council Sci. Ind. Res., Nat. Phys. Res. Lab.) Zur Herstellung von Wellenlängenmarken auf den Registrierungen eines Beckman DK 1-Spektrophotometers wurde eine einfache aus Kondensator, Batterie und Druckknopfschalter bestehende Anordnung an den Schreiber angeschlossen.

Bartholomeyczzyk.

9926 G. W. King. *A 20 ft Ebert grating spectrograph.* *J. sci. Instrum.* **35**, 11—14, 1958, Nr. 1. (Jan.) (London, Univ. Coll., William Ramsay a. Ralph Forster Labs.) Ein Gitterspektrograph hoher Auflösung für das sichtbare und ultraviolette Spektralgebiet wird eingehend beschrieben. Das Gehäuse kann zur Verwendung im Vakuum-UV evakuiert und das Gerät als registrierendes Spektralphotometer betrieben werden. Als optisches System wird die von EBERT 1889 angegebene Anordnung eines Plangitters, das zur Wellenlängeneinstellung, bzw. bei Registrieren gedreht werden kann, mit einem großen sphärischen Spiegel verwendet, der gleichzeitig als Kollimator- und Kameraobjektiv dient.

Bartholomeyczzyk.

9927 W. van Gool. *Fluorescence and photoconduction of silver-activated cadmium sulphide.* *Philips Res. Rep.* **13**, 157—166, 1958, Nr. 2. (Apr.) Vf. untersucht die

Fluoreszenz von CdS, das mit Ag und Ga oder Cl aktiviert ist (Befeuchtung des CdS mit Ag- oder Ga-Salzlösung, Trocknung bei 120°C, Erwärmung 1 bis 2 h. auf 850 oder 950°C in H₂S- oder zur Koaktivierung mit Cl in H₂S-HCl-Atmosphäre; Anregung mit 3650 Å). Bei niedrigen Temperaturen (77°K) zeigt die Fluoreszenz zwei Banden mit den Maxima bei 6200 Å und 7300 Å. Eine hohe Ag-Konzentration und eine niedrige Koaktivator-(Ga, Cl)-Konzentration fördern die kurzwellige Emission. Phosphore mit gleicher Konzentration des Aktivators (Ag) und Koaktivators zeigen nur langwellige Emission. Optimale Photoleitung und geringen Dunkelstrom erhält man nur bei einem Aktivator/Koaktivator-Verhältnis, das etwas höher als 1 liegt. Die Untersuchung einer mit Ag aktivierten (Zn,Cd)S-Mischkristallreihe läßt den Zusammenhang zwischen den Emissionen bei 6200 Å von CdS und bei 3880 Å von ZnS sowie bei 7300 Å von CdS und der normalen blauen Ag-Bande bei 4350 Å in ZnS erkennen. Die Ag-Bande in CdS verhält sich wie diejenige von Cu in ZnS. Die Ergebnisse zeigen, daß die von LAMBE und KLICK gezogenen Folgerungen über die Lage der Störstellenniveaus, die für die 6200 Å-Emission verantwortlich sind, auf die normale blaue Ag-Emission in ZnS-Ag nicht angewandt werden können. Die erhaltenen Ergebnisse führen zu einer Verbesserung der Eigenschaften eines rotfarbigen Fernsehphosphors.

Vieth.

9928 Björn-Åke Krantz and Nils Åslund. *Indication of wave-numbers in spectrophotometric recording at high resolution.* Ark. Fys. **11**, 453—464, 1956, Nr. 39. (Univ. Stockholm, Phys. Dep.) Eine früher (Ber. **36**, 389, 1957) beschriebene Methode zur Erzeugung genauer interferometrischer Wellenzahlmarken bei Registrierenaufnahmen von Spektren wird weiter verfeinert und zu exakten Wellenlängenbestimmungen insbesondere im Eisenspektrum benutzt. Bei Anschluß an gut bekannte Normallinien wird damit eine Genauigkeit auf etwa $6 \cdot 10^{-4}$ Å erreicht. Die Apparatur und die dazugehörigen Verstärkereinrichtungen werden im Einzelnen beschrieben.

Leo.

9929 N. M. Beadle. *Some new accessories for infrared spectrophotometry.* Hilger J. **4**, 3—8, 1957, Nr. 1. (Aug.) Um die Verwendbarkeit des Ultrarotspektrometers H 800 vielseitiger zu gestalten, sind ergänzende Zusatzteile entwickelt worden: Registrierblätter mit vorgedruckter Angabe der Absorptionsbeträge und linearer Wellenzahlskala erleichtern die Auswertung, den Vergleich und die kartemäßige Einordnung von Spektren. Ein Mikrobeleuchter, der in bekannter Weise das Meßstrahlbündel am Ort der zu messenden Probe auf engen Raum zusammenzieht, gestattet Absorptionsmessungen an sehr kleinen Proben. Selenfolien als Polarisationsfilter ermöglichen zwischen etwa 0,7 und 14 μ Wellenlänge spektrale Untersuchungen in polarisiertem Licht. Mittels eines Spiegelansatzes kann das Spektrometer nunmehr auch zu spektralen Reflexionsmessungen benutzt werden. Außerdem werden neuerdings zum Instrument passende Ultrarotgitter mit Teilungen zwischen etwa 50 und 300 Linien/mm geliefert, die nach Entfernen des Prismas an die Stelle des LITROW-Spiegels gesetzt werden können, wenn man Spektren mit höherer Dispersion aufnehmen will. Ein Integrator, d. h. eine Art Planimeter, mit dem sich aus den Registrierkurven der Absorptionsspektren unmittelbar Extinktionskoeffizienten ermitteln lassen, befindet sich in der Entwicklung.

Leo.

9930 K. C. Chaturvedi. *Apparent separation and intensity ratio of close spectral lines.* Indian J. Phys. **31**, 247—255, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Delhi-6, Kamla Nagar.) Durch die gegenseitige Überlagerung ihrer Profile werden benachbarte Spektrallinien gegeneinander verschoben und ihr Intensitätsverhältnis geändert. Vgl. hat für das DOPPLER-Profil und ein Apparateprofil (PEROT-FABRY) die Beziehungen zwischen dem wahren Linienabstand und dem wahren Intensitätsverhältnis zu

dem scheinbaren der Beobachtung zugänglichen Linienabstand und dem scheinbaren Intensitätsverhältnis diskutiert und in Form von Diagrammen und Tabellen wiedergegeben.

Bartholomeyczuk.

9931 Robert Chabbal. *Calcul du facteur de filtrage intégral d'un spectrometre Fabry-Perot.* J. Rech. **8**, 77—106, 1957, Nr. 39. (Juni.)

Beggerow.

9932 Guy Nadeau and L. P. Joly. *Adaptation of Beckman Model B spectrophometer as spectrofluorometer.* Analyt. Chem. **29**, 583—584, 1957, Nr. 4, Teil I. (Apr.) (Quebec, Can., l'hôpital Saint-Michel Archange, and School of Chemistry, Laval Univ.)

Bartholomeyczuk.

9933 Jumpel Tsujiuchi. *A density filter improving aberrant optical image.* J. phys. Soc. Japan **12**, 744, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Tokyo, Governm. Mech. Lab.) Es wird der Einfluß eines Filters, dessen Durchlässigkeit von der Mitte zum Rand hin mit r^2 zunimmt, und der vor einem schwach defokussierten Objekt steht, mathematisch und experimentell untersucht. Als Maß für die Wirksamkeit des Filters wird die Fläche unter der Kontrastübertragungsfunktion angesehen, und das Maximum durch Variation der Filterkonstanten ermittelt.

Rosenbruch.

9934 G. J. Smolkin. *Eine elektronenoptische Impulssperre mit „Lichtgedächtnis“.* Exp. Vorrichtungen u. Tech. d. Exp., Moskau 1957, Nr. 4, (Juli/Aug.) S. 60—63. (Orig. russ.) Es wird ein Schaltschema beschrieben, bei dem durch eine elektronenoptische Impulssperre mit „Lichtgedächtnis“ kleinste Lichtimpulse registriert werden können, ohne daß der Dunkelstrom des elektronenoptischen Sichtverstärkers störend in Erscheinung tritt. Die Einzelheiten des Schaltschemas werden erläutert sowie Kontrollmessungen an elektrischen Funken mitgeteilt. Siegel.

9935 Warren C. Schwemer, John E. Murphy and Lee Williamson. *Salvaging of silver chloride windows.* Analyt. Chem. **29**, 1113, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Racine, Wis., Holmson u. Son, Res. Level. Div.) Die Wiederherstellung beschädigter Silberchloridfenster, wie sie in der Ultrarotspektroskopie z. B. als Träger von Wachsen und polymeren Filmen vielfach verwendet werden, wird beschrieben.

Bartholomeyczuk.

9936 K. Kempni und M. Haber. *Interferenzerscheinungen bei auseinandergerückten Fresnelschen Spiegeln.* Period. math.-phys. astr., Zagreb (jugosl.) (2) **11**, 53—68, 1956, Nr. 1. (Orig. dtsh.) Die beschriebenen Versuche mit auseinandergerückten Spiegeln zeigen, daß auch beim Zweispiegelversuch die dem Spiegelrändern zugehörigen Systeme der Beugungstreifen, dem System der Interferenzstreifen überlagert sind. In dem mittleren Teil des Überdeckungsgebietes sind immer die beiden Beugungssysteme überlagert. Es wird demonstriert, wie man auch an den FRESNELSchen Spiegeln die zu den Spiegelrändern gehörenden Beugungstreifen erkennen kann.

Rosenbruch.

9937 A. J. Staring. *Minimum der Strahlenablenkung durch ein Prisma und durch Wassertropfen.* Math. naturw. Unterr. **10**, 464—465, 1957/58, Nr. 10. (1. März.) (Appingedam/Holland.)

E. Saur.

9938 Antonin Vasleek. *On the derivation of equations for the reflection and refraction of light from a thin film.* Czech. J. Phys. (tschech.) **7**, 369—370, 1957, Nr. 3. (Orig. engl.) (Brno, CSR, Masaryk Univ., Inst. Exp. Phys.) Es wird eine vereinfachte Ableitung der Beziehungen zwischen Reflexion und Brechung an dünnen Schichten angegeben. Die Gleichungen zeigen, daß hier in bezug auf die Reflexion und Brechung des Lichtes eine dünne Schicht wie ein Vierpol in der elektrischen Nachrichtentechnik aufgefaßt werden kann.

Rosenbruch.

9939 P. G. Kard. *A graphical method of calculation for multilayer films.* Soviet Phys.-Doklady **1**, 256—259, 1956, Nr. 3. (Mai/Juni) (Engl. Übers. aus: C. R. Acad. Sci. URSS **108**, 60, 1956, Nr. 1) Da die bisherigen analytischen Methoden zur Berechnung der Reflexionskoeffizienten von Mehrfachschichten auf dielektrische und Zweikomponenten-Filme beschränkt sind und eine analytische Berechnung des allgemeinsten Falles, Mehrfachschichten unter Einschluß dünner Metallschichten, sehr kompliziert ist, schlägt Vf. eine graphische Methode von maximaler Allgemeinheit vor. Die kartesischen Koordinaten einer Rekursionsformel werden dazu mit Hilfe komplexer Zahlen in bipolare Koordinaten transformiert. Aus der Auftragung dieser bipolaren Koordinaten läßt sich nach einem angegebenen Rechengang der Reflexionskoeffizient für eine bestimmte Mehrfachschicht ermitteln. Vieth.

9940 H. H. Hopkins. *Geometrical-optical treatment of frequency response.* Proc. phys. Soc. Lond. (B) **70**, 1162—1172, 1957, Nr. 12 (Nr. 456 B). (1. Dez.) (London, Imper. Coll., Dep. Phys.) Als geometrisch optische Näherung der Formel für die Übertragungsfunktion wird der Ausdruck:

$$g(s, 0) = \iint_A \left\{ \tau(x, y) \right\}^2 \exp \left\{ i k s W'_x(x, y) \right\} dx dy$$

an Stelle der exakten sich aus der Beugungstheorie ergebenden Formel:

$$g(s, 0) = \iint_s \tau(x + \frac{1}{2}s, y) \tau(x - \frac{1}{2}s, y) \exp \left\{ i k W(x, y; s) \right\} dx dy$$

hergeleitet. s = normierte Raumfrequenz, $\tau(x, y)$ Amplitude in der Pupille, x, y Koordinaten in der Pupille, $k = 2\pi/\lambda$, $W(x, y, s) = W'_x(x, y) + \frac{1}{3}! \left(\frac{s}{2}\right)^2 W''_x(x, y) + \frac{1}{5}! \left(\frac{s}{2}\right)^4 W''''_x(x, y) + \dots$ ist die TAYLOR-Entwicklung für die Wellenaberration in der Pupille. Wie man sieht gilt die Näherung für kleine s und falls die höheren Glieder der TAYLOR-Reihe verschwinden. Diese vereinfachte Rechenmethode wurde angewandt für Defokussierung, Astigmatismus und mit der hier noch möglichen strengen beugungstheoretischen Durchrechnung verglichen. Die Näherungsmethode führte nur zu geringfügigen negativen Abweichungen, solange s klein war. Die Methode führt also im allgemeinen zu schlechteren Übertragungskurven als die strenge Durchrechnung und gestattet die Übertragungskurven von Systemen mit sphärischer Aberration 1. und 2. Ordnung numerisch auszurechnen. Rosenbruch.

9941 E. Heinrichs. *Abbildung und Auflösungsvermögen optischer Linsen.* Praxis Naturw. **7**, 69—72, 1958, Nr. 3. (15. März.) (Essen-Bredeney.) E. Saur.

9942 V. E. Cosslett and M. E. Haine. *The tungsten point cathode as an electron source.* Proc. 3. Int. Conf. Electron Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 639—644. (Cambridge, Cavendish Lab.; Aldermaston, Assoc. Elect. Industr. Res. Labs.) Die Wolfram-Spitzenkathode wird verglichen mit der konventionellen Haarnadel-Glühkathode, insbesondere im Hinblick auf ihre Brauchbarkeit zur Erzeugung feinsten Brennflecke in Röntgenmikroskopen. Vff. kommen zu dem Ergebnis, daß nur bei Brennfleckdurchmessern von 100 Å und darunter die Spitzenkathode der Haarnadel-Glühkathode überlegen ist. Die Frage nach optimalen Arbeitsverhältnissen wird in der Arbeit eingehend theoretisch behandelt. Rang.

9943 S. Ramaseshan and V. Sivaramakrishnan. *Faraday rotation in calcite.* Proc. Indian Acad. Sci. (A) **44**, 201—205, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Bangalore, Ind. Inst. Sci., Dep. Phys.) Die FARADAY-Drehung in Calcit wird parallel zur optischen Achse bei 5893, 5780, 5461, 4358 und 4047 Å gemessen. Vff. stellen eine Dispersionsformel für die magnetische Drehung auf und zeigen, daß sich die magneto-optischen Anomaliefaktoren für verschiedene Absorptionsfrequenzen unterscheiden. Für $\lambda = 1535$ Å ist der Anomaliefaktor viel kleiner als für die anderen Absorptionswellenlängen ($\gamma_{1535} = 0,20$; $\gamma_{1000} = \gamma_{500} = 0,825$). Die VERDETSche

Konstante von NaClO_3 wird für einige Wellenlängen zwischen 5780 und 3650 Å gemessen. Werte früherer Messungen werden berichtigt. Für NaClO_3 ergibt sich eine Dispersionsformel der magnetischen Drehung mit $\gamma_{1850} = 0,46$ und $\gamma_{900} = 0,74$. (Zfg.) Vieth.

9944 V. Sivaramakrishnan. *Dispersion of Faraday rotation in fused quartz*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) 44, 206—215, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Bangalore, Ind. Inst. Sci., Dep. Phys.) Vf. beschreibt den Aufbau eines genauen photoelektrischen Polarimeters mit einem ultravioletttemppfindlichen Photomultiplier, einem Verstärker und einem Kathodenstrahl-Oszillographen. Damit wird die FARADAY-Drehung von Quarzglas, das keine Doppelbrechung mehr zeigt, für eine Reihe von Wellenlängen zwischen 5780 und 2848 Å gemessen. Unter Benutzung derselben Absorptionsfrequenzen, die die Brechungsdispersion erzeugen, wird folgende Dispersionsformel für die magneto-optische Drehung vorgeschlagen: $V = e/(2 mc^2 \cdot n) \cdot 0,793 \left\{ 0,001915 \lambda^2/(\lambda^2 - 0,0600^2) + 0,004664 \lambda^2/(\lambda^2 - 0,1060^2) + 0,002223 \lambda^2/(\lambda^2 - 0,1190^2) \right\}$, (V im Bogenmaß, λ in μ). Die experimentellen Daten werden durch diese Formel auf 0,5 % wiedergegeben. Der magneto-optische Anomaliefaktor beträgt 0,793 für alle Absorptionsfrequenzen. Der Vergleich der Ergebnisse mit Werten für kristallinen Quarz zeigt kennzeichnende Unterschiede der VERDETSchen Konstanten, des magneto-optischen Anomaliefaktors und der magnetischen Drehung. Vieth.

9945 V. Sivaramakrishnan. *Magneto-optic studies in the nitrates of lead, barium and strontium*. Proc. Indian Acad. Sci. (A) 44, 216—222, 1956, Nr. 4. (Okt.) (Bangalore, Ind. Inst. Sci., Dep. Phys.) Für Wellenlängen zwischen 5780 und 3650 Å werden die VERDETSchen Konstanten der Nitrate von Blei, Barium und Strontium bestimmt. Unter Verwendung derselben Absorptionsfrequenz werden Dispersionsformeln für die optische Brechung und die magneto-optische Drehung aufgestellt. Die magneto-optischen Anomalie-Faktoren γ dieser Nitrate unterscheiden sich für verschiedene Absorptionswellenlängen. ($\gamma = 0,06$ für die dem Nitration entsprechende Frequenz.) Aus den Ergebnissen wird geschlossen, daß die Bindung im Barium- und Strontiumnitrat kovalenter ist als in Bleinitrat (Zfg.) Vieth.

9946 K. G. Sigsgr und K. S. Iyengar. *The stress birefringence relation in some alkali halides*. Proc. phys. Soc. Lond. 71, 225—230, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Hyderabad, Deccan, Osmania Univ., Dep. Phys.) Wenn man den Kristall einer bekannten Spannung in [001]- oder [110]-Richtung aussetzt und in einer dazu senkrechten Richtung die relative Verzögerung für einen parallel und einen senkrecht zur Spannungsrichtung polarisierten Lichtstrahl beobachtet, ist die Gültigkeit der Beziehung $d = ctp$ (d relative Verzögerung auf Länge t für Spannung p), die für die meisten Gläser richtig ist, nicht ohne weiteres gesichert. Die Untersuchungen erstrecken sich auf NaCl, KCl, KBr. Die lineare Abhängigkeit von der Spannung wurde in allen Fällen bis 25 kg/cm² verifiziert mit Ausnahme des NaCl oberhalb 20 kg/cm² in Richtung [001], wofür möglicherweise plastische Deformation oder Gleitung die Ursache ist. Die Abhängigkeit von der Wellenlänge wurde aufgenommen und erwies sich als erheblich stärker als im Falle von Gläsern. G. Schumann.

9947 G. Klages und R. Küster. *Messungen des Kerr-Effekts im Impulsbetrieb an einigen Ketonen*. Z. Naturf. 12a, 629—632, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Mainz, Univ., I. Phys. Inst.) Messungen des elektro-optischen KERR-Effekts an Aceton, Diäthylketon, Cyclohexanon und Acetophenon bei 19°C und $\lambda = 546 m\mu$ mittels rechteckimpulsmodulierter KERR-Spannung. Behandelt man die Moleküle als dielektrisch isotrope homogene Ellipsoide und setzt für deren DK den bei den Paraffinen erhaltenen Wert von 4,8 ein, so stimmt die aus den obigen Messungen

ermittelte Anisotropie der Polarisierbarkeit bei Aceton und Cyclohexanon mit dem Gaswert überein, während bei Diäthylketon eine gegenüber dem Gaswert wesentlich vergrößerte Anisotropie herauskommt, was mit der inneren Beweglichkeit der Äthylgruppen in Zusammenhang gebracht wird. W. Maier.

9948 Arthur Simon, Heinrich Kriegsmann und Eberhard Steger. *Die Entwicklung von neuen Quecksilberbrennern zur Verbesserung der ramanspektroskopischen Aufnahme-technik.* Wiss. Z. d. T. H. Dresden **6**, 217—221, 1956/57, Nr. 2. Neue wassergekühlte Gleich- und Wechselstromquecksilberbrenner mit Mitteldruckentladung und ein Wechselstrombrenner mit axialer Leuchtrohrnutzung, die auch für Festkörper-RAMANaufnahmen verwendbar sind, werden beschrieben. Das Auftreten von Störlinien und eine Änderung der Intensitätsverteilung des Hg-Streuspektrums bei Hochpolymeren werden diskutiert und Vergleiche zwischen den neuen Brennern mit Hochdruckbrennern an Hand von RAMANAufnahmen durchgeführt. Bartholomyczik.

9949 N. K. Bridge and G. Porter. *Primary photoprocesses in quinones and dyes. I. Spectroscopic detection of intermediates.* Proc. roy. Soc. (A) **244**, 259—275, 1958, Nr. 1237. (11. März.) (Manchester, Wythenshawe, Brit. Rayon Res. Assoc., Heald Green Labs.)

N. K. Bridge and G. Porter. *Dasselbe. II. Kinetic studies.* Ebenda S. 276—288. Mit einer früher beschriebenen Apparatur untersuchen Vff. die durch Blitz-Photolyse entstehenden Übergangsstufen von Chinonen in einer Reihe verschiedener Lösungsmittel. Die Messungen der Übergangsspektren des Durochinons als Funktion des Lösungsmittels und des pH-Wertes zeigen als hauptsächlichste Zwischenzustände: 1. Das Semichinon-Radikal mit dem ersten Absorptionsmaximum bei 410 μ , das in allen Lösungsmitteln auftritt, die freien Wasserstoff bei pH = 7 und darüber enthalten. 2. Das Semichinon-Radikal-Ion mit dem ersten Absorptionsmaximum bei 430 μ , das nur bei pH = 7 und darüber auftritt. 3. Den Triplett-Zustand. Dieser wird nur in flüssigem Paraffin stark beobachtet und besitzt eine relativ kleine Lebensdauer. Analoge Spektren ähnlicher Zwischenzustände werden gezeigt für Benzochinon, Toluchinon, Xylochinon, Naphthachinon und Anthrachinon. Über die Zwischenzustände des Durochinons werden kinetische Untersuchungen mit Hilfe photoelektrischer Messungen durchgeführt. Das angegebene Reaktionsschema ist mit den kinetischen Daten im Einklang. Verschiedene Geschwindigkeits- und Gleichgewichtskonstanten werden ermittelt und die Einzelheiten des Reaktionsablaufes diskutiert. Vieth.

9950 Henry Taube. *Photochemical reactions of ozone in solution.* Trans. Faraday Soc. **53**, 656—665, 1957, Nr. 5 (Nr. 413). (Mai.) (Chicago, Univ., Dep. Chem.) Ozon in Wasser gelöst, absorbiert entsprechend seiner starken Absorptionsbande im Ultraviolett. Die Reaktion $O_3 + H_2O \rightarrow H_2O_2 + 2O_2$ läuft praktisch stöchiometrisch genau ab. Für diese Reaktion müssen Substanzen wie verdünnte HCl oder HOAc (Ac = Acetyl) vorhanden sein. Sie verhindern die Kettenreaktion $O_3 + H_2O_2$. Spuren-Versuche haben gezeigt, daß das gebildete H_2O_2 ungefähr zur Hälfte von dem Sauerstoff des Lösungsmittels, das übrige von dem O_3 abhängt. Wenn SO_4^{2-} oder HOAc in großer Konzentration vorliegen, wird die Anlagerung von O-Atomen zur Bildung von HSO_5^- und $HOAc$ beobachtet. Mit ClO_4^- bei genügend großer Konzentration wird ClO_3^- gebildet. Die Quantenausbeuten für das Verschwinden des O_3 bei 254 μ , 310 μ und $\sim 600 \mu$ sind 0,62, 0,23 und ungefähr 0,003. Wenn Licht im langwelligen Gebiet absorbiert wird, kann keine Entstehung von H_2O_2 beobachtet werden. Die Effekte bei kurzen Wellenlängen werden Sauerstoff-Atomen, die durch Elektronen angeregt

sind, zugeschrieben. Bei dieser Anschauung kann zwar O^2D aber nicht O^3P mit H_2O reagieren, um eine Bindung von $O-O$ zu bilden. Auch Reaktionen zwischen N_2O und Sauerstoffatomen werden diskutiert. Meidinger.

9951 David H. Volman. *Photochemical evidence relative to the excited states of oxygen.* J. chem. Phys. **24**, 122—124, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Davis, Calif., Univ., Dep. Chem.) Beggerow.

9952 J. Eggers, Eberhard Klein und R. Matejec. *Neuere Vorstellungen über photographische Probleme.* Angew. Chem. (A) **69**, 291—301, 1957, Nr. 9. (7. Mai.) (Leverkusen, Agfa Photofabrik, Wiss. Photogr. Lab.) Vornehmlich werden die Ergebnisse der internationalen Konferenz für Wissenschaftliche Photographie in Köln 1956 zusammenfassend wiedergegeben. Insbesondere werden die Probleme des photographischen Elementar-Prozesses (Emulsions-Fragen, optische Sensibilisierung, Korpuskular-Photographie u. a.), der Entwicklung, der Farbentwicklung, der optischen Eigenschaften der Emulsionen (Körnigkeit, Lichtstreuung, Farben-Photographie) und der photographischen Optik (Objektive, Kontrast-Übertragungsfunktionen) behandelt, wie sie in den Vorträgen zur Sprache kamen. Eine ausführliche Darstellung dieser Vorträge in einem Kongreß-Band wird angekündigt. Meidinger.

9953 A. Grudemo. *An automatically recording densitometer.* Appl. sci. Res., Hague (B) **4**, 3—9, 1954/55. (Stockholm, Swedish Cement Concr. Res. Inst.) Es wird ein automatisch arbeitender Schwärzungsmesser beschrieben, der hauptsächlich für die Auswertung von Röntgenbeugungsdiagrammen in der Kristallographie gedacht ist. — Abwechselnd werden Lichtimpulse in den Meß- und Vergleichsstrahlengang gegeben (Wechsellichtmethode). Nach dem Durchgang durch die Probe bzw. den Vergleichsgraukeil werden beide Strahlenbündel auf einer Photozelle vereinigt und geben dort Anlaß zu einer Wechselstromkomponente, wenn die Intensitäten von Meß- und Vergleichsstrahl verschieden sind. Der verstärkte Wechselstrom treibt einen Servomotor, welcher den Vergleichsgraukeil verschiebt, bis die Intensitäten in beiden Strahlengängen übereinstimmen. Zahlenangaben über die Genauigkeit und Empfindlichkeit des Geräts, sowie über die Ausdehnung des Bereichs, über welchen die Schwärzung bei der Messung gemittelt wird, fehlen. Auch.

9954 F. W. Braucks. *Untersuchungen an der Fernfokuskathode nach Steigerwald.* Optik, Stuttgart **15**, 234—252, 1958, Nr. 4. (Apr.) (Braunschweig, TH, Phys. Inst.) Ein von STEIGERWALD umgeformtes Trioden-System mit Glühkathode, bei dem der Brennfleck in beliebig großem Abstand vom Strahler erzeugt werden kann und daher Fernfokuskathode benannt wurde, wird systematisch untersucht. Der Strahler besteht aus der Kathode, einer die Kathode umschließenden Kegel-elektrode, vor deren Spitze sich ein auf die Elektronen zerstreuend wirkendes Feld ausbildet, der WEHNELT-Blende, durch die das Beschleunigungsfeld dringt und die Elektronen wieder sammelt, und der Anode. Alle wesentlichen Strahl-systemabmessungen wurden variiert und ihr Einfluß auf die Stromdichte bestimmt. Die Entfernung des Brennfleckes vom Strahler hängt im wesentlichen von dem Verhältnis WEHNELT-Blendendurchmesser zum Abstand WEHNELT-Blende-Kegelelektrode ab. Werden beide Systemabmessungen so vergrößert, daß sich der Abstand des Brennfleckes vom Strahler nicht verändert, so werden Strahlstromdichte und Strahlapertur im Brennfleck erhöht und der Durchmesser des engsten Strahlquerschnittes verringert. Der Richtstrahlwert kann durch eine Veränderung der Strahl-systemabmessungen nur sehr geringfügig erhöht werden. Braucks.

9955 K. T. Dolder and O. Kfemperer. *On the electron gun with hairpin cathode: The intensity of emission and the nature of the electron source.* J. Electronics **3**,

439—454, 1957, Nr. 5. (Nov.) (Harwell, Atom. Energy Res. Establ.; London, Univ., Imp. Coll., Phys. Dep.) Ausführliche experimentelle Untersuchung der Eigenschaften einer Haarnadel-Elektronenkanone, wie sie für elektronenoptische Zwecke Verwendung findet: Die Emission je Raumwinkeleinheit erreicht ein Maximum in dem Bereich um die optische Achse, wenn die Gittervorspannung gerade groß genug ist, um die Bildung einer Mehrfachquelle zu verhindern, und wenn der Abstand Kathode—Gitter etwa die gleiche Größe wie der Radius der Öffnung der Gitterelektrode besitzt. Die höchste Emission in einen verhältnismäßig großen Raumwinkel stellt sich bei der Bildung einer virtuellen Kathode (dargestellt durch die Raumladung) vor der wirklichen Kathode ein. Reich.

9956 A. Engel. *Die Regelabweichung elektronischer Regler hoher Konstanz für die Erregung elektromagnetischer Elektronenlinsen*. Diss. T. U. Berlin-Charlottenburg 1957. H. Ebert.

9957 A. W. Agar. *On the screen brightness required for high resolution operation of the electron microscope*. Brit. J. appl. Phys. 8, 410—411, 1957, Nr. 10. (Okt.) (Beech Hill, Englefield Green, Egham, Surrey, Aecn Labs.) Die Beziehung zwischen der normalen Schirmhelligkeit und der praktisch erreichbaren Auflösung wird bestimmt durch Ausmessung der Schirmhelligkeit mit einem Sekundäremissionsphotometer und des minimalen Abstandes der FRESNEL-Beugungsringe hinter einer kreisförmigen Öffnung in einem Kohlefilm. Veith.

9958 Günther Bartz, Gustav Weissenberg und Detmar Wiskott. *Ein Auflichtelektronenmikroskop*. Proc. 3. Int. Conf. Electron Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 395—404. (Wetzlar, Ernst Leitz-Werke, Wiss. Abt.) Auf der Basis des HOTTENROTHschen Elektronenspiegels (1936) und der ORTHUBERSchen Abbildungsmethode (1949) haben Vff. ein Elektronen-Auflichtmikroskop entwickelt. Seine Besonderheit besteht darin, daß das Objekt vom Elektronenstrahl nicht getroffen wird. Die Umlenkung erfolgt an einem Potentialfeld unmittelbar vor dem Präparat. Da die Inhomogenität dieses Feldes eine direkte Folge der Objektstruktur ist, wird eine objektgetreue Abbildung möglich. Es werden abschließend Bilder gezeigt, die jedoch als Außenaufnahmen nicht das erzielte Optimum an elektronenoptischer Qualität erkennen lassen. Rang.

9959 T. Hibi. *Pointed filament and its applications*. Proc. 3. Int. Conf. Electron Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 636—638. (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Sci. Measur.) Zur Verkleinerung der Beleuchtungsapertur wird als Kathode eine feine Wolframspitze von etwa $1\ \mu$ Radius benützt. Es werden damit bis zu 30 Beugungssäume in elektronenmikroskopischen Bildern erzielt. Eine Diskussion über die Vorteile sehr kleiner Beleuchtungsaperturen beschließt den Artikel. Rang.

9960 G. Möllenstedt. *Elektronenmikroskopische Bilder mit einem nach O. Scherzer sphärisch korrigierten Objektiv*. Proc. 3. Int. Conf. Electron Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 694—698. (Oberkochen, Fa. Carl Zeiss, Abt. Elektron.-Opt.) R. SEELIGER hatte nach Ideen von O. SCHERZER eine Korrektureinrichtung zur Korrektur des Öffnungsfelders von Elektronenlinsen entwickelt. Die Korrektur wird dabei durch Verwendung nichtrotationssymmetrischer Felder bewirkt. Durch technische Verbesserungen der SEELIGERSchen Apparatur hat Vf. die Arbeitsspannung des Gerätes auf 40 kV erhöht. Es kann damit eine Auflösungsgrenze von 30 Å nachweisen. Einleitend wird auch über Versuche zur spärlichen Korrektur mittels Folienlinsen berichtet. Rang.

9961 G. Möllenstedt und M. Keller. *Direkte übermikroskopische Sichtbarmachung von Oberflächen mittels ionenausgelöster Elektronen*. Proc. 3. Int. Conf. Electron

Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 290—395. (Tübingen, Univ., Phys. Inst., Abt. exp. angew. Phys.; Oberkochen, Fa. Carl Zeiss, Abt. Elektronen-opt.) Neben dem Titel ist der Inhalt der Veröffentlichung am besten durch seine Kapitel-Überschriften gekennzeichnet: Steigerung des Auflösungsvermögens (durch kleine Apertur), Erzielung von Plastik und Brillanz (durch schrägen Ionenbeschuß), Kontrast und Materialdifferenzierung (durch Aufheizung des Objektes), Ausführung des Oberflächen-Mikroskops, Ergebnisse. Rang.

9962 G. Möllenstedt, H. Sellaer und G. Junger. Ionenbilder in Durchstrahlung. Z. Phys. **150**, 16—20, 1957, Nr. 1. (1. Apr.) (Tübingen, Univ., Inst. experim. angew. Phys.) Die bisherigen, den elektrostatischen Elektronenmikroskopen nachgebauten Ionenmikroskope sind wegen der großen chromatischen Verluste der Ionen ungeeignet, Bilder von durchstrahlten Objekten zu erzeugen. Folgender Weg erscheint dagegen erfolgversprechend: In Analogie zu dem von G. MÖLLENSTEDT und L. Y. HUANG entwickelten Röntgen-Bildwandler-Mikroskop wird das auf eine dünne metallisierte Kohlenstoff-Folie aufgelegte Objekt mit Li-Ionen von etwa 30 keV durchstrahlt. Die auf der Rückseite ausgelösten Elektronen werden mittels eines 40 kV-Immersions-Objektives zu einem Bild zusammengeführt. Erste orientierende Lithium-Bilder in Durchstrahlung von Na-Dodecylsulfat und Muskovit-Einkristall-Lamellen in 250facher Vergrößerung demonstrieren Ähnlichkeit und Unterschied zu elektronen-mikroskopischen Bildern.

Möllenstedt.

9963 W. Bayh. Emissionsmikroskopie mit Sekundärelektronen (15 keV-Primärelektronen). Z. Phys. **150**, 10—15, 1957, Nr. 1. (1. Apr.) (Tübingen, Univ., Inst. Experim. angew. Phys.) Primär-Elektronen von 15 keV lösen bei einem Vakuum von 10^{-4} Torr an Metalloberflächen Sekundär-Elektronen aus. Mittels eines elektrostatischen 45 kV-Immersions-Objektives mit großer elektrischer Feldstärke vor der Kathode und scharfer Aperturbegrenzung in der Brennebene (15 μ -Blende) werden Bilder von der Elektronen emittierenden Fläche in 1000 facher elektronenoptischer Vergrößerung und mit einer optimalen Auflösungsgrenze von 1000 Å erzeugt. Die Aufnahmen zeichnen sich infolge des seitlichen Einschusses durch hervorragende Plastik und Brillanz aus, erreichen jedoch hinsichtlich Auflösung und Materialdifferenzierung (Kontrast) bis jetzt noch nicht die volle Qualität der schon früher mit ionenausgelösten Elektronen registrierten Bilder.

Möllenstedt.

9964 E. Kinder. Die elektrostatische Aufladung des Photomaterials im Elektronenmikroskop. Z. angew. Phys. **10**, 95—98, 1958, Nr. 2. (Febr.) (München, Univ., II. Phys. Inst.) Durch Aufladung des Photomaterials während der Exposition können erhebliche Bildunschärfen auftreten. Dies trifft besonders für feinkörnige Emulsionen zu, deren Exposition erheblich größere Ladungsmengen erfordert als normales Material. Die Höhe der Aufladespannung wird in Abhängigkeit von Strahlstromdichte und Expositionszeit durch die Ablenkung eines vor der Platte verlaufenden Elektronenstrahls gemessen. Bei Platten und Filmen können die Störeffekte durch eine rückseitige Leitsilberschicht praktisch beseitigt werden indem bei ersteren die Ladung durch das Glas hindurch abfließt, bei letzteren kapazitiv gebunden wird, so daß keine hohen Aufladespannungen zustande kommen. Für wenig empfindliches Material eignet sich eine Ionenquelle (KNOERZERSCHER Entlader) zur Vernichtung der negativen Ladung.

Kinder.

9965 Karl John. Das moderne Ultra-Mikrotom. Z. Instrum.-Kde **66**, 5—9, 1958, Nr. 1. (Jan.) Es wird eine Übersicht über die Entwicklung vom normalen Mikrotom des Lichtmikroskopikers zum modernen Ultramikrotom für elektronenmikroskopische Zwecke gegeben, wobei die grundsätzlichen Unterschiede besonders hervorgehoben sind. Auch die s. Z. in USA entwickelten „high-speed“ Mikrotome

finden ausführliche Erwähnung. Eine genauere Beschreibung ist dem SARTORIUS-Mikrotom nach v. BORRIES, HUPPERTZ, GANSLER und dem LEITZ-Mikrotom nach MORAN gewidmet. Kinder.

9966 G. Dupouy et Ch. Fert. *Microscopie électronique par réflexion.* Proc. 3. Int. Conf. Electron Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 384—386. (Toulouse, Lab. Opt. Electron.) Es wird nach einer Beschreibung der Apparatur über die jüngsten (1953) Fortschritte in der Reflexions-Elektronenmikroskopie berichtet, die Vff. erzielt haben. Die Elektronenauslösung erfolgt durch Ionen-Bombardement. Bei einer Objektivbrennweite von etwa 4 mm konnte eine Auflösungsgrenze von etwa 200 Å erreicht werden. Auch nicht-metallische Objekte wie z. B. Natriumchlorid konnten abgebildet werden. Rang.

9967 Maurice Gauzit. *Microscopie corpusculaire à l'aide d'ions lithium.* Proc. 3. Int. Conf. Electron Microsc. London, Roy. Micr. Soc. 1956, S. 290—294. (Paris, Sorbonne, Lab. Radioélect.) Ein handelsübliches elektrostatisches Elektronenmikroskop war in ein Ionenmikroskop für Lithiumionen verwandelt worden. Als Ionenquelle diente eine lithiumhaltige Glasperle, die an der Spitze einer Wolfram-Haarnadelektrode befestigt war. Die Auflösungsgrenze — bestimmt aus dem Intensitätsverlauf an einer abgebildeten Kante — betrug 80 Å. Für hochwertige mikroskopische Untersuchungen scheint das Gerät wegen der Objektzerstörung nicht brauchbar zu sein. Jedoch ist die Beobachtung von „parasitären“ Bildern von Interesse. Über die bereits von BOERSCH mitgeteilte Beobachtung hinaus konnte Vf. drei weitere Arten von Nebenbildern beobachten. Eine Deutung der Nebenbilder wird versucht. Rang.

9968 Michael Schön und Otto Schult. *Über einige Leuchtstoffe mit wellenlängen-unabhängiger Quantenausbeute.* Z. Instrum.-Kde **66**, 67—68, 1958, Nr. 4. (Apr.) (München, T. H., Lab. Tech. Phys.) Es wurde gefunden, daß die besonders kräftig lumineszierenden Leuchtstoffe — in dicker Schicht ohne Bindemittel in Reflexion untersucht — Lumogen L rotorange (2-Anilido-4-(2'-5'-didichlorbenzoylamino) 1. 9-anthrapyrimidin) zwischen 3700 und 5600 Å, Lumogen L gelb (Dianilido-anthracen) zwischen 3400 und 5000 Å, Lumogen L blau (Dioxyterephthalsäurediäthylester) und Lumogen L wasserblau (Dixanthylen), diese beiden von der Meßgrenze bei 2300 Å bis 4500 Å, konstante Quantenausbeute haben. Besonders die beiden letzten eignen sich in Verbindung mit einem Multiplier zu einer empfindlichen Strahlenmeßanordnung. Lumogen L hellgrün hat in Verbindung mit einem geeigneten Filter zwischen 2500 und 4300 Å nahezu konstante Energieausbeute. Schön.

9969 Klaus Kasper. *Untersuchungen über Viskositätsabhängigkeit und Löschung der Fluoreszenz des Pyrens.* Z. phys. Chem. (NF) **12**, 52—67, 1957, Nr. 1/2. (Juli.) (T. H. Stuttgart, Lab. phys. Chem. Elektrochem.) Spektroskopie. Das Fluoreszenzspektrum des Pyrens in verschiedenen Lösungsmitteln zeigt einen Konzentrationsumschlag, der durch die Bildung fluoreszenzfähiger dimerer Moleküle im angeregten Zustand gedeutet werden kann. Ein solches Molekül soll sich aus einem angeregten und einem Molekül im Grundzustand bilden. Die Abhängigkeit der Fluoreszenz von der Konzentration und von der Lösungsmittel-zähigkeit stimmen mit dieser Deutung überein. Der Einfluß der Lösungsmittel-zähigkeit ist durch die Beeinflussung der Diffusionsgeschwindigkeit des Pyrens in der Lösung gegeben. Außerdem wird die Löschwirkung von Na J und O₂ und einiger organischer Substanzen auf die Fluoreszenz des Einzel- und Doppel-moleküls quantitativ untersucht. Oxydierende Löschstoffe und Stoffe, bei denen bei der Löschung eine Bindung gelöst wird, desaktivieren das Einfach- und das Doppelmolekül, reduzierende dagegen nur das Monomere. Brukner.

9970 A. Budò und I. Ketskeméty. Über die depolarisierende Wirkung der Sekundärfluoreszenz. *Z. Naturf.* **13a**, 244, 1958, Nr. 3. (März.) Berichtigung. (Ber. S. 916.) Bandow.

9971 J. Sharma. Thermoluminescence of some aromatic hydrocarbons. *J. phys. Chem.* **24**, 39—40, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Kharagpur, India, Indian Inst. Technol., Dep. Phys.) Beggerow.

9972 J. Czekalla, A. Schmillen und K. J. Mager. Fluoreszenzspektren, Reflexionspektren und Fluoreszenzabklingzeiten von kristallinen Molekülverbindungen. *Z. Elektrochem.* **61**, 1053—1056, 1957, Nr. 8. (15. Nov.) (Würzburg, Univ., Inst. Phys. Chem.; Gießen, Univ., Phys. Chem. Inst.) Die Absorptionen (aus Reflexionsmessungen) und die Fluoreszenzen (bei Zimmertemperatur) der festen Molekülverbindungen Chloranil, 2,5-Dichlorchinon, 2,4,7-Trinitrofluoren, 1,3,5-Trinitrobenzol und Tetrachlorphthalsäureanhydrid liegen unabhängig von der jeweiligen spektralen Lage spiegelsymmetrisch zueinander. Der sich daraus ergebende Schluß, daß die Emission der festen kristallinen Verbindungen — ähnlich wie die der Lösungen — die Umkehrung der Absorption, also eine charge-transfer-Fluoreszenz ist, wird durch gleichzeitig gemessene Abklingzeiten der Fluoreszenz (Größenordnung 10^{-8} bis 10^{-9} s) bestätigt. Die gleiche Deutung gilt wahrscheinlich auch für Molekülverbindungen mit anderen Kohlenwasserstoffen als Donatorkomponente. Rudolph.

9973 W. Reichardt und G. Tappe. Zur Struktur der Leuchtzentren in Kupferaktivierten Zinksulfid-Phosphoren. *Z. Naturf.* **13a**, 57—58, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Göttingen, Max-Planck-Inst. phys. Chem.) Durch α -Strahlen werden in ZnS.Cu, Cl-Phosphoren außer dem Glow-Maximum bei -100° solche bei -135° , -5° und $+35^\circ$ erzeugt. Diese Maxima sind auch in den unbestrahlten ZnS-ZnO-Cu, Cl-Phosphoren vorhanden. Die Maxima werden Donatorentermen zwischen Leitungs- und Valenzband, die eine Folge von S-Leerstellen sind, zugeschrieben. Die den Glow-Maxima entsprechenden Terme (0,27, 0,34, 0,44, 0,61 eV) lassen sich in ein wasserstoffähnliches Schema einordnen. Bezüglich des Baues der wasserstoffähnlichen Zentren wird angenommen, daß die für das blaue Leuchten verantwortlichen (besonders bei tiefen Temperaturen beständigen) Zentren einfach positiv geladene Fehlstellen, die für das Zentrum der bei höherer Temperatur auftretenden grünen Bande zweifach positive geladene Leerstellen sind. Rudolph.

9974 D. L. Dexter. Possibility of luminescent quantum yields greater than unity. *Phys. Rev.* (2) **108**, 630—633, 1957, Nr. 3. (1. Nov.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.) Es wird gezeigt, daß ein angeregter Sensibilisator seine Anregungsenergie auf zwei Aktivatoren gleichzeitig übertragen kann, so daß zwei Photonen pro einfallendem Lichtquant emittiert werden können. Appel.

9975 P. P. Feofilov. Anisotropie optique des centres luminogènes dans les cristaux cubiques. *J. Phys. Radium* **17**, 656—662, 1956, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (S. B.) Werden lumineszenzfähige kubische Kristalle mit polarisiertem Licht erregt, so ist auch ihre Emission teilweise polarisiert. Die Orientierung der Leuchtzentren folgt dabei bestimmten kristallographischen Richtungen. Mit der vereinfachten Annahme, daß die Zentren als klassische Oszillatoren anzusehen sind, lassen sich Polarisationsgrad und Drehungswinkel der nach verschiedenen Achsenrichtungen geschnittenen Kristallplättchen gegen den elektrischen Vektor des erregenden Lichtes berechnen. Beim Vergleichen der Rechenergebnisse mit dem Experiment ergibt sich, daß die Farbzentren im synthetischen Flußspatkristall parallel den vierzähligen, im röntgenverfärbten NaF oder LiF parallel den zweizähligen und die Eu^{+++} -Ionen im CaF_2 parallel den dreizähligen Symmetrieachsen orientiert sind. — Können nun im Kristall durch das einfallende Licht photochemische

Prozesse ausgelöst werden, so ergibt sich dadurch eine Anisotropie in der Verteilung der Zentren; aus der Polarisierung des Lumineszenzlichtes können daher Erkenntnisse über die absorbierenden und die emittierenden Anteile der Oszillatoren gewonnen werden.

Rogowski.

9976 **Manfred Leistner.** *Ultraschalleinwirkung auf die Lumineszenz von Zinksulfid-Leuchtschirmen bei kontinuierlicher Anregung mit Licht.* Diss. Univ. Leipzig 1957. H. Ebert.

9977 **K. J. Teegarden.** *V-centers in evaporated alkali halide films.* J. chem. Phys. **24**, 161, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Rochester, N. Y., Univ., Inst. Opt.)

9978 **W. D. Herschberger.** *Magnetic effects in phosphors under illumination.* J. chem. Phys. **24**, 168—169, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Laiden, Netherl., Kamerlingh Onnes Lab.) Beggerow.

9979 **A. Lempleki, D. R. Frankl and V. A. Brophys.** *Anisotropy in electroluminescence and conductivity of single crystals of ZnS.* Phys. Rev. (2) **107**, 1238—1239, 1957, Nr. 5. (1. Sept.) (Bayside, N. Y., Sylvania Electr. Prod. Inc., Res. Lab.) Aus der Dampfphase aufgewachsene ZnS-Einkristalle zeigen starke Anisotropie in bezug auf ihre elektrischen Eigenschaften. In Richtung senkrecht und parallel zur c-Achse unterscheiden sich so die Dunkelleitfähigkeit um 10^6 und weniger stark die Photoleitfähigkeit und die Elektrolumineszenz. Als Ursache werden Grenzschichten infolge Stapelfehler angesehen.

Rudolph.

9980 **Lyle Patriek.** *Structure and characteristics of silicon carbide light-emitting junctions.* J. appl. Phys. **28**, 765—776, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Pittsburgh, Pa., Westingh. Res. Labs.) An besonders ausgesuchten SiC p-n Kristallen mit geringen Verlusten an der Oberfläche und durch blauleuchtende Zentrengebiete wurden Strom- und Spannungsmessungen durchgeführt. Die Sperrcharakteristik weist drei charakteristische Gebiete auf, in denen die Leitung durch ohmsche, raumladungsbegrenzte und Ströme mit Durchschlagscharakter erfolgt. Aus der Größe und der Temperaturabhängigkeit des ohmschen Stromes wird gefolgert, daß eine Schicht \bar{n} mit hohem Widerstand zwischen den p und n-Gebieten liegt, so daß die Kristalle eine $p\text{-}\bar{n}\text{-}n$ Struktur haben. Die \bar{n} -Schicht ist für die beobachtete Elektrolumineszenz wesentlich. Für die Durchlaßcharakteristik wird eine Theorie angegeben, mit deren Hilfe aus der gemessenen Durchlaßkurve die Bandbreite berechnet werden kann. Die Messungen ergeben eine Bandbreite von $2,83 \pm 0,1$ eV. Es wurden Experimente über das Wachstum von SiC-Kristallen durchgeführt, die darauf hinweisen, daß die untersuchten Kristalle eine $p\text{-}\bar{n}\text{-}n$ Struktur aufweisen.

Dehoust.

9981 **C. F. Alfrey.** *Action de la température sur l'électroluminescence de monocristaux de ZnS, de différentes compositions.* J. Phys. Radium **17**, 719—724, 1956, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (S. B.) (Birmingham, Univ., Electron Phys. Dep.) In Fortführung einer früheren Arbeit (ALFREY und TAYLOR, Ber. **35**, 328, 1956) wird die Elektrolumineszenz von ZnS-Einkristallen bei verschiedenen Cu-Gehalten und bei verschiedenen Temperaturen gemessen. Es zeigt sich, daß das Helligkeitsmaximum bei einer Temperatur des Kristalls liegt, die durch den Aktivatorgehalt bestimmt ist: die Temperatur liegt bei gegebener Frequenz um so niedriger, je größer der Cu-Gehalt ist. Die hier untersuchten Kristalle enthalten 0 bis $2,7 \cdot 10^{-3}$ Grammatome Cu pro Mol ZnS, die Frequenzen sind 25 und 2500 Hz. Im Lichte der l. c. vorgeschlagenen Theorie, wonach die Wahrscheinlichkeit einer Desaktivierung der Zentren unter Lichtemission oberhalb einer bestimmten Temperatur abnimmt, werden diese Ergebnisse qualitativ gut verständlich.

Rogowski.

9982 Joseph Mattler. *Evolution des ondes de brillance en électroluminescence sous l'effet du champ et de la température.* J. Phys. Radium **17**, 725—730, 1956, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (S. B.) (Paris, Fac. Sci., Lab. Luminescence.) Zinksulfidphosphore mit verschiedenen Aktivatoren werden in Elektrolumineszenzzellen auf ihre Helligkeit in Abhängigkeit von der angelegten Wechsellspannung und der Temperatur der Zelle untersucht. Diese Kurven sind bei Mangan als Aktivator am einfachsten: Die Helligkeit erreicht bei jedem Spannungsmaximum und -minimum je ein Maximum (I und II), deren Höhen je nach den Spannungen differieren. Die Helligkeitsmaxima eilen den Spannungsextremen ein wenig vor; Temperaturveränderungen verursachen keine Abweichungen. — Die Helligkeitskurven der mit Kupfer, Silber oder Blei aktivierten Zinksulfide weichen von diesen Kurvenformen vor allem darin ab, daß sie zwischen den Helligkeitsmaxima I und II zusätzliche Wellungen aufweisen, die sich auch zu reellen Maxima auswaschen können; sie sind ferner erheblichen Beeinflussungen durch die Temperatur ausgesetzt. — Die Deutung dieser Befunde geht dahin, daß die einfachen Kurven des Mangan-aktivierten ZnS das Abbild von Übergängen innerhalb der Zentren darstellen, während in den Fällen mit anderen Aktivatoren die zusätzlichen Wellungen entstehen, wenn durch die Felder aus ihren Haftstellen befreite Elektronen in ihre Zentren zurückkehren.

Rogowski.

9983 D. R. Frankl, J. L. Birman, G. F. Neumark et A. Lempicki. *I. Ondes de brillance dans l'électroluminescence de monocristaux de ZnS. II. Sur l'homogénéité de l'émission électroluminescente de monocristaux de ZnS. III. Influence de la température sur l'électroluminescence de monocristaux de ZnS.* J. Phys. Radium **17**, 731/732/733, 1956, Nr. 8/9. (Aug./Sept.) (Bayside, N. Y., Sylvania Elect. Prod. Inc., Phys. Lab.) I. Kurze Diskussion der an Aktivator-freien ZnS-Kristallen aufgefundenen vier Helligkeitsmaxima der Elektrolumineszenz — die beiden in der Mitte liegenden sind gegenüber denen an den Rändern recht intensiv — und der gleichzeitig beobachteten Leitfähigkeitskurven. II. Mikroskopische Beobachtungen des leuchtenden Kristalls lehren, daß die Lumineszenz vom gesamten Kristall und nicht von dessen Oberfläche herrührt. Makroskopisch wahrnehmbare Inhomogenitäten scheinen bei der Elektrolumineszenz keine wesentliche Rolle zu spielen. III. Verhalten bei verschiedenen Temperaturen: wird die Temperatur wenig gesenkt, so werden die beiden inneren Helligkeitsmaxima dunkler, ebenso wie dann der Photostrom abnimmt. Bei sehr tiefen Temperaturen treten die beiden äußeren Maxima sehr stark hervor.

Rogowski.

9984 K. Przibram. *Reversibility of fluorescence by annealing.* Nature, Lond. **179**, 319—320, 1957, Nr. 4554. (9. Febr.) (Vienna, Inst. Radiumf.) Vf. untersuchte die Fluoreszenz verschiedener Mineralien und fand, daß die bläulich-grünliche Fluoreszenz vieler Mineralien nach Anregung mit ultraviolettem Licht von 365 m μ durch adsorbiertes Wasser hervorgerufen wird. Diese Fluoreszenz tritt nicht mehr nach starker Erwärmung auf, jedoch wieder nach Anfeuchtung und beim Tempern nach vorheriger starker Erwärmung. Dieser letzte Effekt ist an das Vorhandensein von Wasserdampf gebunden. Durch die Wiedererwärmung wird den bei der Abkühlung adsorbierten Wasserdampfschichten vermutlich eine Aktivierungsenergie für den Übergang in einen Zustand mit stärkerer Bindung zur Oberfläche zugeführt. Der Übergang dürfte mit der Fluoreszenz verbunden sein.

Vieth.

9985 F. G. Houtermans, E. Jäger, M. Schön und H. Stauffer. *Messungen der Thermolumineszenz als Mittel zur Untersuchung der thermischen und der Strahlungsgeschichte von natürlichen Mineralien und Gesteinen.* Ann. Phys., Lpz. (6) **20**, 283—292, 1957, Nr. 1/8. (Bern, Univ., Phys. Inst.) Es werden die ersten Ergebnisse von Untersuchungen der Thermolumineszenz von Mineralien und Meteoriten

mitgeteilt. Zur Erhöhung der Empfindlichkeit wurde mit sehr großen Aufheizgeschwindigkeiten (56°C/s) gearbeitet. Es wurde jeweils die natürliche und die künstlich durch β -Strahlen angeregte gemessen. Untersucht wurde bisher Wölsendorfer Flußspat, Feldspat von Cuzzago, Zirkon (Ontario), Morionit (Ukraine), ferner Ozeansedimente (Coccolithe). Aus dem Vergleich der natürlichen und der künstlich angeregten Thermolumineszenz lassen sich bei Kenntnis der radioaktiven Beimengungen Aussagen über die Strahlungs- und die thermische Geschichte gewinnen. Bei Meteoriten, meist Chondriten, ergab sich, daß ihre natürliche Thermolumineszenz fast ausschließlich durch die kosmische Strahlung angeregt ist. Außerdem ließen sich Aussagen über die thermische Geschichte gewinnen, und es zeigte sich, daß ein Meteorit beim Fall durch die Atmosphäre in einer Tiefe von 15 mm unter der Oberfläche nicht mehr erwärmt wird.

Schön.

9986 P. Günther, W. Zell, U. Grisar und E. Heim. *Versuche über die Sonolumineszenz wäßriger Lösungen*. Z. Elektrochem. **61**, 188—201, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Karlsruhe, T. H., Inst. Phys. Chem. Elektrochem.) Im Frequenzbereich 30 bis 1000 kHz und bei Schallenergien bis zu 13 Watt/cm^2 wurden die Intensität und das Spektrum des Lichtstromes der Sonolumineszenz von wäßrigen Edelgas- und Sauerstofflösungen untersucht. Einer ausführlichen Beschreibung der verwendeten optischen und akustischen Apparaturen folgt die Beschreibung und Diskussion der Meßergebnisse: 1. das Leuchten geht von den Druckbäuchen aus, 2. die Helligkeit des Leuchtens nimmt mit steigender Ordnungszahl des Edelgases zu, 3. Elektrolytzusätze verstärken das Leuchten, 4. der Logarithmus des Lichtstromes nimmt etwa linear mit steigender Temperatur ab, 5. das Spektrum ist ein von UR bis UV reichendes Kontinuum, dessen spektrale Verteilung von der Art des Gases und des Elektrolytzusatzes unabhängig ist.

Beyer.

VIII. Werkstoffe

9987 Ervin E. Underwood. *Creep properties from short time tests*. Mater. a. Meth. **45**, 127—129, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Battelle Memorial Inst.) Es wird ein Diagramm angegeben, das die Bruchfestigkeit von Stahl unter Kriechbelastung mit der VICKERS-Härte bei hohen Temperaturen in Verbindung bringt. Die Darstellung wird einmal aus Messungen der Temperaturabhängigkeit der VICKERS-Härte und der Zugfestigkeit gewonnen und zum anderen aus entsprechenden Messungen in Abhängigkeit von einem Parameter $P = T(C + \log t) \cdot 10^{-3}$ (T Temperatur in $^{\circ}\text{RANKINE}$, t Zeit in Stunden, C eine Konstante mit Zahlenwert zwischen 20 und 25) erhalten wurden. Über den Parameter P lassen sich beide Darstellungen zu einem Diagramm mit linearer Abhängigkeit vereinen.

W. Weber.

9988 J. F. Nicholas. *Calculation of activation energies from calorimetric work carried out at a constant rate of heating*. Aust. J. Phys. **9**, 425—428, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Melbourne, Univ., CSIRO, Div. Tribophys.) Manche Erholungsvorgänge in Metallen erfolgen bei so hohen Temperaturen, daß sie durch isotherme, kalorimetrische Messungen nicht gut untersucht werden können. Bequemer ist es in solchen Fällen bei konstanter Erwärmungsgeschwindigkeit zu messen. Vf. zeigt mit einer kurzen, theoretischen Betrachtung, daß die Aktivierungsenergie aus solchen Messungen bestimmt werden kann.

Vieth.

9989 H. R. Laird and M. J. Zunick. *Use of proportional counters in X-ray diffraction.* Trans. Amer. Inst. elect. Engrs 1956, S. 734—737, Nr. 22. (Jan.) (Milwaukee, Wis., Gen. Elect. Comp.) Es wird ein Proportionalzähler bei Röntgenstrukturuntersuchungen verwandt. Die Vorteile sind: Auf mindestens das 1000fache verlängertes Leben des Zählrohres, Verminderung der Koinzidenzverluste und Erübrigung einer organischen Komponente im Zählgas, was Temperaturstabilität und Unempfindlichkeit gegen Überspannung zur Folge hat. Trier.

9990 W. B. Pearson. *Preparation of pure lithium samples for electrical measurements.* Canad. J. Phys. 35, 124, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Ottawa, Can., Nat. Res. Council, Div. Pure Phys.) Wegen der Reaktion des Lithiums mit weichen Gläsern schlägt Vf. an Stelle der Verwendung von harten, nicht reagierenden Spezialgläsern die Benutzung eines Schutzfilms aus Mineralöl vor. Anstatt die Lithium-Probe nach dem Zerschneiden unter Öl abzuwaschen, wischt man sie nur rasch ab, bevor sie in das Schmelzrohr kommt. Der verbleibende Ölfilm genügt, um Rohr und Gußform während der wenigen, zum Schmelzen notwendigen Sekunden zu schützen. Wenn das geschmolzene Metall schnell mit Helium in die Gußform (zum Messen) gedrückt und Rohr und Form dann sofort vom heißen in ein kaltes Ölbad übergeführt werden, erhält man eine saubere, glänzende Oberfläche der Li-Probe. Vieth.

9991 G. V. Raynor and R. W. Smith. *The transition temperature of the transition between grey and white tin.* Proc. roy. Soc. (A) 244, 101—109, 1958, Nr. 1236. (25. Febr.) (Birmingham, Univ., Dep. Phys. Metall.) Dilatometrische Messungen an zwei extrem reinen Zinnproben mit 99,997 % Sn („Vulcan tin“ und „Pass-S tin“) ergaben die Umwandlungstemperaturen 9,9 bis 10,8 bzw. 13,0 bis 13,6 °C; die Hauptverunreinigung beim ersten Material war Eisen, beim zweiten Blei. Zusätze von Blei, Wismut, Antimon und Tellur in Beträgen von 0,001 bis 0,005 Atom % erhöhen den Umwandlungspunkt von vulkanischem Zinn, während gleiche Beimengungen von Zink und Aluminium nur geringe Wirkung haben; beträchtliche Zusätze von Zink, Aluminium, Tellur und Germanium wirken erniedrigend. Die Ergebnisse werden diskutiert. Bei einer gegebenen Temperatur wurde ein Geschwindigkeitsmaximum der α - β -Umwandlung beobachtet, wenn diese bereits bis zu 40 % abgelaufen ist. Die bei 30 °C für die 40 % ige Umwandlung benötigte Zeit wurde bei den Meßreihen mit bestimmt; diese wird durch die auftretenden Umwandlungsspannungen beeinflusst. Scharnow.

9992 Adolf Rose und Leo Rademacher. *Bedeutung der Karbidauflösung für die Austenitisierung und das Umwandlungsverhalten von Werkzeugstählen.* Stahl u. Eisen 77, 409—421, 1957, Nr. 7. (4. Apr.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf.; Abh. 706.) Die Austenitisierung der Werkzeugstähle erfolgt unter technischen Bedingungen in heterogenen Phasengebieten Austenit + Karbid. Das Gleichgewicht wird hierbei noch nicht eingestellt, so daß im Austenit noch merkliche Konzentrationsunterschiede vorliegen, die durch Mikrohärtmessungen und durch dilatometrische Untersuchung des Ablaufs der Martensitbildung nachgewiesen werden. Durch die voreutektoidische Karbidausscheidung können bei der Austenitisierung bestehende Unterschiede in der Karbidauflösung so weit wieder ausgeglichen werden, daß sie auf die nachfolgenden Reaktionen in der Perlit-, Zwischen- und Martensitstufe keinen nennenswerten Einfluß mehr haben. Beim Anlassen der Härtebarkeitsproben zeigen alle diejenigen Stähle einen deutlichen Sekundärhärteeffekt, bei denen bei gleichen Austenitisierungsbedingungen eine voreutektoidische Karbidausscheidung auftreten kann. L. Rademacher.

9993 Angellka Schrader, Adolf Rose, Leo Rademacher und Wolfgang Pitsch. *Gefügeuntersuchungen zur Aufklärung der Konstitution von Stählen mit höheren*

Gehalten an sonderkarbidbildenden Legierungsstoffen. Arch. Eisenhüttenw. **28**, 461—468, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenf., Abh. 719.) Bei der Untersuchung des Umwandlungsverhaltens legierter, warmfester Stähle wurden in der Perlitstufe bisher nicht beobachtete Gefüge festgestellt. An zwei Beispielen wird gezeigt, mit welchen Hilfsmitteln die Art des Austenitzerfalls und die daran beteiligten Phasen bestimmt werden können. Die Entscheidung darüber, ob eine voreutektoidische Reaktion vorliegt, ist im allgemeinen nur mit dem Elektronenmikroskop möglich. Auch der Aufbau eutektoidischer Gemenge läßt sich häufig nur bei den hohen Vergrößerungen und besseren Auflösungsvermögen dieses Mikroskops erkennen. Wachstumsform und Größe der Karbidphasen können an den in den Reliefabdruck übernommenen Karbidkristallen (Karbidabzug) bestimmt werden. Eine Strukturbestimmung am gleichen Objekt ermöglicht die Elektronenfeinbereichsbeugung. Durch Untersuchung verschiedener Umwandlungszustände können sowohl die möglichen Änderungen der Wachstumsformen als auch das Auftreten von Übergangsstrukturen beobachtet werden. Die elektrochemische Isolierung der Karbidphasen führt grundsätzlich zu den gleichen Ergebnissen wie der Karbidabzug. Durch die Isolierung werden auch größere Karbidbestandteile erfaßt, die mit einem Karbidabzug nur unter Schwierigkeiten freizulegen sind. Darüber hinaus kann durch Mikroanalyse die chemische Zusammensetzung des Isolats bestimmt werden. Der grundsätzliche Vorzug des Karbidabzuges bleibt jedoch die lage-richtige Beobachtung der Karbidbestandteile im Gefüge. L. Rademacher.

9994 Werner Jellinghaus. *Einfluß des Kohlenstoffgehaltes auf den Austenitzerfall und dessen Teilreaktionen.* Arch. Eisenhüttenw. **28**, 469—481, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Düsseldorf, Max-Planck-Inst. Eisenforsch., Abh. 720.) Der zeitliche Ablauf des isothermen Austenitzerfalls wurde an sechs Stählen mit Kohlenstoffgehalten zwischen 0,16 und 1,02 % und mit rd. 4 % Mn untersucht. Bei den Temperaturen der Perlitstufe ergibt sich eine Reihenfolge der Umwandlungsgeschwindigkeiten nach steigenden Kohlenstoffgehalten, in der oberen Zwischenstufe eine Umgruppierung und in der unteren Zwischenstufe die der Perlitstufe entgegengesetzte Reihenfolge. Die Ursachen, führende Rolle der Karbidausscheidung in der Perlitstufe und zunehmende Begünstigung der Bildung des Zwischenstufenferrits bei niedrigeren Temperaturen, werden erörtert und in Reaktionsschemen dargestellt. Der Ablauf der Teilreaktionen wird durch Gefügebildungen weitgehend bestätigt. Jellinghaus.

9995 Mitsuru Asanuma and Shinji Ogawa. *On the magnetic aging of commercial pure iron.* J. phys. Soc. Japan **12**, 955—958, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Hokkaido Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.; Res. Inst. Appl. Elect.) Es wird der Frage nachgegangen, warum die Anfangsuszeptibilität von kommerziellem reinem Eisen beim Tempern in der Nähe von 130 °C so stark abnimmt. Dazu wurden, um die Einflüsse des enthaltenen Stickstoffs und Kohlenstoffs getrennt untersuchen zu können, die Proben zunächst gereinigt und dann feste Lösungen mit den beiden Komponenten hergestellt. Die Messungen zeigen, daß sowohl die geringen Mengen gelösten Kohlenstoffs als auch die geringen gelösten Stickstoffmengen den Alterungseffekt verursachen. Jedoch ist der Einfluß des Stickstoffs größer und dominiert besonders während der Bildung von intermediären Phasen (Nitriden). Eine endgültige Erklärung hierfür kann noch nicht gegeben werden, doch werden einige Möglichkeiten aufgezeigt, so die Unterschiede in den Formen der Ausscheidungen von Carbiden und Nitriden, die unterschiedliche Löslichkeitsgrenze von Stickstoff und Kohlenstoff in α -Eisen und schließlich der Unterschied in der Sättigungsmagnetisierung der beiden Stoffe. Gunßer.

9996 Tadayoshi Yamashita and Eiji Tatsumoto. *Magnetic anisotropy in connection with rolling in the course of producing single crystals of silicon steel.* J. phys. Soc.

Japan **12**, 975, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Nat. Defence Acad., Dep. Phys.; Hiroshima Univ., Fac. Sci., Dep. Phys.) Auf lichtoptischem und elektronenoptischem Weg wurde versucht, der von einem der Vff. gefundenen magnetischen Anisotropie an gewalzten Siliciumstahl-Einkristallstreifen auf den Grund zu kommen. Dabei zeigten sich kleine, nahezu kreisförmige Vertiefungen, welche in Gruppen parallel zur Walzrichtung auftraten. Die sich auf Grund der Bilderausmessung aus der Rechnung ergebenden Unterschiede der magnetostatischen Energien zwischen der Walzrichtung und der dazu senkrechten Richtung sind mit $5 \cdot 10^2$ erg/cm² in guter Übereinstimmung mit dem experimentell gefundenen Wert von $4 \cdot 10^2$ erg/cm². Es wird somit geschlossen, daß das beobachtete Phänomen die Ursache der Anisotropie ist. Gunßer.

9997 W. Henning und E. Vogt. Zur magnetischen Korngrößenbestimmung von hochdisperssem Eisen und Kobalt. Z. Naturf. **12a**, 1026, 1957, Nr. 12. (Dez.) Berichtigung. Ochsenfeld.

9998 F. E. Hoare and J. C. Matthews. Heat capacity between 1.8 and 4.2° K of iron-chromium alloy in the alpha and sigma phases. Proc. phys. Soc. Lond. **71**, 220—224, 1958, Nr. 2 (Nr. 458). (1. Febr.) (Leeds, Univ., Phys. Dep.) Die σ -Phase kann im Fe-Cr-System zwischen 41 und 51 % Cr entstehen und ist stabil unterhalb ca. 800°C. Sie ist charakterisiert durch höhere Dichte und verschwindendes magnetisches Moment bei Zimmertemperatur. Die hier benutzte Legierung enthielt 44,1 Atom% Cr. Sie befand sich zunächst in der α -Phase und wurde nach Messung der Wärmekapazität bei 700°C 100 h lang geglüht, um sie in die σ -Phase überzuführen. Der Nachweis der Umwandlung erfolgte durch Messung des magnetischen Momentes bei Zimmertemperatur und durch Röntgenstrukturuntersuchung. Die Messungen der Wärmekapazität wurden bei ca. 2 bis 4° K vorgenommen, um die Beiträge des Gitters und der Elektronen trennen zu können. Sie zeigten nur geringe Unterschiede (innerhalb der Meßfehlergrenzen) zwischen α -Phase und reinem Fe. In der σ -Phase war die spezifische Wärme nahezu proportional zur Temperatur. Die Abweichungen von der Linearität waren umgekehrt wie üblich, der Verlauf der spezifischen Wärme als Funktion der Temperatur konkav zur Temperaturachse. Das ist nicht unvereinbar mit der Theorie für schmale Elektronenenergiebänder. Wenn man annimmt, daß praktisch der Gesamtbetrag von den Elektronen herrührt, ist der Wert höher als alle bisher für Metalle oder Legierungen beobachteten. Jedoch bestehen Gründe für die Annahme, daß der lineare Term der spezifischen Wärme hier nicht so einfach gedeutet werden kann. G. Schumann.

9999 Tsuneo Satow, Sukeji Kachi und Keizō Iwase. Thermodynamic activities in iron-cobalt solid solutions. Sci. Rep. Res. Insts Tōhoku Univ. (A) **8**, 502—510, 1956, Nr. 6. (Dez.) (Res. Inst. Iron, Steel a. other Met.) Vff. untersuchen die thermodynamischen Eigenschaften der γ -, α - und Überstruktur-Phase von Eisen-Kobalt-Legierungen. Nach der Methode von EASTMAN und EVANS (J. Am. Chem. Soc. **46**, 888, 1924) werden die Messungen der Partialdrucke von Wasserstoff, der sich im Gleichgewicht mit der Legierung befindet, und von Wasserdampf zur Bestimmung der Aktivität des Eisens in der Legierung benutzt. Im Temperaturbereich der γ -Phase verhalten sich die Mischungsentropie und die Mischungswärme fast ideal und die Aktivität gehorcht dem RAULTSchen Gesetz. Im α -Bereich weicht die Aktivität jedoch negativ von diesem Gesetz ab: die Mischungswärme ist negativ ($\Delta H_{\text{max}} = -1,8$ kcal/g-Atom bei 820°C) und die Überschußentropie besitzt einen großen negativen Wert. Aus dem anomalen Entropieverhalten wird geschlossen, daß das Gesetz von NEUMANN-KOPP auf die Fe-Co-Legierungen nicht anwendbar ist. Die Bildung der Überstruktur zeigt sich durch das entgegengesetzte Vorzeichen der partiellen, molaren Konfigurations-Entropien bei 49,7 und 51,9 Atom% Fe. Vieth.

10000 G. Pupke. *Die Anisotropie der thermischen Ausdehnung bei Eisen-Nickel-Legierungen.* Diss. Univ. Halle 1957. H. Ebert.

10001 O. Henkel. *Ein hochelastischer magnetostriktiver Werkstoff.* Nachrichtentechnik, Berl. **17**, 346—350, 1957, Nr. 8. (Aug.) (Dresden, Forsch. Inst. metall. Spezialwerkst.) Angeregt durch eine Arbeit von STAUSS und SANDOZ (Ber. **35**, 2546, 1956) wurde im o. a. Institut mit der Entwicklung von Mischkörpern begonnen. Es handelt sich dabei um kleine ferromagnetische Teilchen oder Pulver, die in eine feste, gummiartige Masse eingelagert werden. Die Gründe für die ungewöhnlich hohe Magnetostraktion werden zunächst besprochen, danach Meßergebnisse an verschiedenen Proben mitgeteilt. In den Proben wird sowohl der Anteil an ferromagnetischem Pulver im Mischkörper variiert als auch die Zusammensetzung des Pulvers und das Dimensionsverhältnis p der Proben. Die größte Längenänderung wurde bei $p = 1$ und einem äußeren Feld $H = 1600$ Oe zu $\lambda = 2750 \cdot 10^{-6}$ gemessen. Sofern man bei großem p Teilchen mit hohem Entmagnetisierungsfaktor einlagert, kann λ auch negativ werden. Ein Vergleich zwischen theoretischen und experimentellen Ergebnissen wird vorgenommen. Der Elastizitätsmodul der Mischkörper liegt zwischen 0,05 und 5 kp/mm², ihr Schwingungskoeffizient zwischen 0,5 und 5 kHz·cm.

Behrndt.

10002 K. J. Sixtus, K. J. Kronenberg and R. K. Tenzer. *Investigations on barium ferrite magnets.* J. appl. Phys. **27**, 1051—1057, 1956, Nr. 9. (Sept.) (Valparaiso, Ind. Steel Prod. Co.) Die Koerzitivkraft von Ba-Ferrit ($\text{BaO} \cdot 6\text{Fe}_2\text{O}_3$) ist weitgehend von der Partikelgröße abhängig, die ihrerseits eine Abhängigkeit von der Sintertemperatur zeigt. Die Temperaturabhängigkeit der Koerzitivkraft, die proportional der Kristallenergie und umgekehrt proportional der Sättigungsmagnetisierung ist, stimmt angenähert mit der theoretischen Kurve überein. Messungen der reversiblen Suszeptibilität zeigen, daß bei Proben mit $j_{H_c} > 4000$ Oe keine Wandbewegungen mehr vorliegen. Durch Aufnahme von BITTERSchen Streifen konnten die Grenzen der Drehprozesse und Wandbewegungen bei Partikelgrößen von $5 \cdot 10^{-4}$ cm Dicke festgestellt werden. Ochsenfeld.

10003 Tokutaro Hirone, Seijiro Maeda, Ichiro Tsubokawa and Noboru Tsuya. *On the magnetic properties of the system MnSb-CrSb.* J. phys. Soc. Japan **11**, 1083 bis 1087, Nr. 10. (Okt.) (Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Iron, Steel other Met.; Sendai, Tohoku Univ., Res. Inst. Elect. Commun.) Die beiden im NiAs-Typ kristallisierenden Verbindungen, von denen MnSb ferromagnetisch, CrSb antiferromagnetisch ist, wurden in den Zusammensetzungen $(\text{Mn}_{1-x}\text{Cr}_x)\text{Sb}$ ($0 \leq x \leq 1$) hergestellt. Mit der Erhöhung des Cr-Anteils wurden folgende Änderungen im magnetischen Verhalten festgestellt: 1. $0,1 \leq x \leq 0,7$; die Abweichung der Magnetisierungstemperaturkurve von der WEISSschen Kurve nimmt mit steigendem Cr-Gehalt zu. Der Verlauf der $1/\lambda$ -T-Kurve oberhalb des CURIE-Punktes ist ferrimagnetischer Art. 2. $0,8 \leq x \leq 0,9$; der Übergang vom ferrimagnetischen zum antiferromagnetischen Zustand findet statt.

Ochsenfeld.

10004 Masashi Tachiki and Kei Yosida. *Antiferromagnetism of Zn-ferrite.* Progr. theor. Phys., Kyoto **17**, 223—240, 1957, Nr. 2. (Febr.) (Osaka Univ., Dep. Phys.) Hauptziel dieser Arbeit ist die Untersuchung der magnetischen Anisotropie in Zn-Ferriten. Da das magnetische Moment von Fe^{3+} -Ionen getragen wird, sehen Vff. die Ursache der Energieanisotropie in der magnetischen Dipol-Dipol-Wechselwirkung der Spins der Fe^{3+} -Ionen. Unterhalb des NÉEL-Punktes ergibt sich hiermit die Anisotropie als von der kristallographischen Orientierung der gemeinsamen Achsen von + und — Spins abhängig, oberhalb diesem findet sich jedoch wegen der kubischen Struktur dieses Kristalls keine. Die Rechnung ergibt unterhalb des NÉEL-Punktes einen Minimalwert der Energie, wenn die Richtung des magnetischen Momentes in der Ebene senkrecht zur tetragonalen

c-Achse liegt. Mittels eines vereinfachten Lischen Modells wird das Verhalten der Suszeptibilität und der spezifischen Wärme untersucht. Es ist aber unzureichend, um die konstante Suszeptibilität oberhalb des NÉEL-Punktes zu erklären. Ferner zeigt sich eine Diskrepanz zwischen den berechneten und gemessenen Werten der spezifischen Wärme im Falle von Ferriten. Fieber.

10005 Ferd. Mayer. *Effet Faraday et biréfringence dans les ferrites en hyperfréquence.* Ann. Télécomm. **12**, 334—342, 1957, Nr. 10. (Okt.) Die Arbeit bildet den Schluß einer Aufsatzreihe; die Eigenschaften der Ferrite werden im Hinblick auf die Anwendung diskutiert und Hinweise für die Auswahl gegeben. Theoretischer Anhang, 35 Zitate. v. Klitzing.

10006 H. J. Boosz. *Die mittleren spezifischen Wärmen von Hartmetallen zwischen Zimmertemperatur und -190°C .* Metall **11**, 22—23, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Berlin, Drahtwerk Osrarn GmbH.) Mit einem Verdampfungskalorimeter nach FORCH und NORDMEYER (Verdampfung von flüssiger Luft) werden die mittleren spezifischen Wärmen einer Reihe von Hartmetallen gemessen (15 WC-Co-Legierungen, 5 WC-TiC-(TaC)-Co-Legierungen). Die Molwärme des Wolframkarbides wird zu $6,8_5$ cal/Mol abgeschätzt. Vieth.

10007 The measurement of the viscosity of glass. J. Soc. Glass Tech. **40**, 83—104, 1956, Nr. 194. (Juni.) Bei sieben Laboratorien wurde die Temperaturabhängigkeit der Viskosität von Proben jeweils des gleichen Borsilikatglases und eines Flachglases gemessen. Für die höheren Temperaturen (bis 1450°C) wurden vorwiegend Rotationsviskosimeter (ein Labor arbeitete mit fallender Kugel) benutzt, im Bereich tieferer Temperaturen die Methode der Zugbelastung von Glasfäden; außerdem wurde der LITTLETON-Punkt bestimmt. Die Temperaturabhängigkeit der Viskosität läßt sich gut mit der VOGEL-(FULCHER-) Gleichung $\log \eta = A + B/(T - T_0)$ darstellen. Ein auswertbarer Vergleich der Meßwerte untereinander im Bereich 500 bis 1400°C ließ sich erst dann erreichen, als für T_0 ein fester Zahlenwert (242) genommen wurde. Die Übereinstimmung der Meßwerte ebenso wie die der gleichfalls bestimmten Dichten bei Atmosphärendruck ist recht gut. Einzelheiten der Abmessungen der Versuchsanordnungen werden mitgeteilt. W. Weber.

10008 H. M. Heaton and H. Moore. *I. A study of glasses consisting mainly of the oxides of elements of high atomic weight. II. The sources of the infra-red absorption bands observed in the transmission curves of the glasses. III. The factor which determine the possibility of glass formation.* J. Soc. Glass Tech. **41**, 3T—85T, 1957, Nr. 198. (Febr.) (Sheffield, Univ.) V. Weidemann.

10009 A. Neuhaus und H. J. Meyer. *Die Synthese des Diamanten. II.* Angew. Chem. (A) **69**, 551—557, 1957, Nr. 17. (7. Sept.) (Bonn, Univ., Mineralog. Petrolog. Inst.) Es wird gezeigt, daß das Gelingen der Diamantensynthesen nur durch die erstaunlichen neueren Entwicklungen auf dem Gebiet der Hochdruck-Hochtemperatur-Autoklaventechnik (Gen. Electr. Comp. u. Allg. Schwed. Elektrizitäts-AG) möglich wurde und daß diese neuen Verfahrenstechniken sowohl eine ganze neue „Chemie der hohen Drucke und Temperaturen“ als auch petrologische, geochemische Erforschung der tieferen (100 bis 400 km) Magmenschichten der Erde eröffnen. H. Ebert.

10010 S. S. Kurtz Jr., R. W. King and J. S. Sweely. *Hydrocarbon composition and viscosity-gravity constant of rubber processing oils.* Industr. Engng Chem. **48**, 2232—2234, 1956, Nr. 12. (Dez.) (Marcus Hook, Penn., Sun Oil Co.) Es wird gezeigt, daß es möglich ist, die in der Gummiindustrie gebräuchlichen Öle ähnlicher Zusammensetzung durch die Viskosität-Dichte-Konstante, die Vis-

kosität und den Brechungsindex zu charakterisieren. Der Vergleich wird einmal auf der Basis der C-Atome in paraffinischer, naphthenischer und aromatischer Bindung durchgeführt und dann auf molekularer Vergleichsbasis. Nur die erste Art des Vergleiches ergibt einen eindeutigen Zusammenhang. W. Weber.

10011 Helmar Pohlman. *Über die Oberflächenbehandlung durch Ultraschall unter besonderer Berücksichtigung der Ultraschallreinigung.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. Ilmenau **3**, 37—42, 1957, Nr. 1. (Darmstadt.) Die zu reinigenden Stücke werden durch eine Waschflüssigkeit bewegt und dabei mit Ultraschall bestrahlt. Geschieht das unter dem richtigen Winkel, so geht der Vorgang um eine Größenordnung schneller (Resonanzreinigung). H. Ebert.

10012 W. Johnson. *The cutting of round wire with knife-edge and flat-edge tools.* Appl. sci. Res. Hague (A) **7**, 65—88, 1957, Nr. 1. (Manchester, Engl., Univ., Dep. Engng.) V. Weidemann.

10013 A. Matting. *Versuche zur Metallklebtechnik.* Wiss. Z. Hochsch. Elektrotech. **3**, 29—35, 1957, Nr. 1. (Hannover, T. H., Inst. Werkstoffk.) Beim Metallkleben, beruhend auf ad- und kohäsiven Vorgängen, ist die Oberflächenvorbehandlung (Beizen) entscheidend. Der Kontakt Klebstoff-Metall läßt sich durch Ultraschall verbessern. H. Ebert.

IX. Biophysik

10014 G. Perinet. *Contribution de la radiocristallographie à l'étude d'une sidérolécithine de l'ocre.* Bull. Soc. franç. Minér. Crist. **80**, 293—296, 1957, Nr. 7/9. (Juli/Sept.) (Marseille, Lab. Rayons X.) Dahme.

10015 A. V. Rimskil-Korsakov. *Calculation of audibility of nonlinear distortion arising in an electroacoustical channel.* Soviet Phys.-Acoustics (russ.) **2**, 48—59, 1956, Nr. 1. (Jan./März.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR. 1956, S. 51, Sept.) (Leningrad Bonch-Bruевич, Inst. Electr. Eng. Com.) Vi. berechnet näherungsweise die Wahrscheinlichkeit der Hörbarkeit nichtlinearer Verzerrungen, die durch ein elektroakustisches Übertragungssystem hervorgerufen werden. Dabei berücksichtigt er den durch das Grundsignal hervorgerufenen Verdeckungseffekt und die Hörbarkeitsschwelle infolge der raumakustischen Bedingungen. Das Eingangssignal wird als ein stationärer Zufallsprozeß mit einer Amplituden-Normalverteilung angesetzt. Als einfachsten Spezialfall betrachtet er ein Frequenzspektrum konstanter Amplitude (100 . . . 5100 Hz) und eine quadratische Nichtlinearität. Die Ergebnisse bei 1, 2, 3, 5 und 10 % Klirrfaktor des Übertragungssystems werden in einer Tabelle zusammengestellt. Kallenbach.

10016 Edward E. David Jr. *Signal theory in speech transmission.* Trans. Inst. Radio Engrs, N. Y. CT-3, 232—244, 1956, Nr. 4. (Dez.) (Murray Hill, N. J., Bell Teleph. Lab.) Der Mechanismus der Stimmerzeugung läßt sich auf Grund der Anatomie des Kehlkopfes darstellen als ein zeitveränderliches lineares System, das von einer Zwangskraft mit einer gegen die Änderungsgeschwindigkeit der Systemparameter sehr großen Frequenz erregt wird. Auf solche Weise erzeugte Signale können im wesentlichen durch ihre langsam veränderlichen Parameter allein beschrieben werden. Überträgt man nur diese an Stelle der gesamten Sprachschwingung, so kann man auf der Empfangsseite trotz großer Einsparungen an Übertragungs-

bandbreite originalähnliche Wiedergabe erzielen. Prinzipien, Theorie und Möglichkeiten von Sprachübertragungseinrichtungen mit verschiedenen Typen von Vocodern werden beschrieben. Am erfolgversprechendsten ist der Kanalkvocoder, bei dem eine Anzahl Werte des Kurzzeit-Leistungsspektrums übertragen werden und der mit $1/30$ der Kanalkapazität eines normalen Sprachkanals auskommt. — Die zugrunde gelegte Betrachtungsweise der Zerlegung der kennzeichnenden Eigenschaften einer Zeitfunktion gewissen Typs in „strukturelle“ und „temporäre“ (Formanttöne und deren Amplitudenverlauf) läßt sich auch auf andere Gebiete (z. B. Elektrokardiographie u. ä.) übertragen. Haller.

10017 S. N. Rzhevkin. *Certain results of the analysis of a singer's voice.* Soviet Phys.-Acoustics (russ.) **2**, 215—220, 1956, Nr. 2. (Apr./Juni.) (Engl. Übers. aus: J. Acoust. SSSR 1956, S. 205—210, Dez.) (Moscow State Univ. Fac. Acoust.) Vf. untersuchte die Stimme eines guten und eines weniger guten Sängers, indem er Schleifenoszillogramme mit einem harmonischen Analysator nach MADER analysierte. Bei der gut ausgebildeten Stimme fand er unabhängig von der Grundtonhöhe und dem gesungenen Vokal festliegende Formanten in der Gegend von 500 und 2800 Hz. Der untere Formantbereich hatte eine Breite von 2 ... 3 Tönen, der obere von etwa 1 Ton. Beide waren also wesentlich schmäler als die von der Sprache her bekannten Vokalformanten. Bei der weniger guten Stimme schwankte der untere Formant bei verschiedenen Vokalen zwischen 600 und 900 Hz, ein scharfer oberer Formant war nicht zu erkennen. Vf. führt die Schärfe der Formantbereiche bei der guten Stimme auf die Anspannung der Muskulatur zurück, wodurch die Wände des Mund- und Rachenhohlraumes eine größere Steifigkeit erhalten. Der scharfe Oberformant verleiht der Stimme einen metallischen Klang und sollte nach Ansicht des Vf. als Kriterium für eine gut ausgebildete Stimme angesehen werden. Kallenbach.

10018 E. Gehrcke. *Über die Stromkurven von Wechselströmen im Sehorgan, welche sich aus der physiologischen Optik ergeben.* Optik, Stuttgart **15**, 94—97, 1958, Nr. 2/3. (Febr./März.) (Berlin, Deutsch. Amt Maß u. Gew.) Die Farbenerscheinungen, welche durch bestimmte Hell-Dunkel-Reize entstehen und auf PREVOST, FECHNER, BENHAM u. a. zurückgehen, lassen die Stromkurven der Wechselströme herleiten, die in unserm Sehorgan fließen, wenn wir eine Farbenempfindung haben. Grundlage ist die Annahme von Photozellen in der Netzhaut und von elektrischen Strömen im Gehirn, die die zeitlichen Vorgänger des farbigen Sehens sind. Die experimentell gefundenen spezifischen Folgen von Hell-Dunkel-Reizen ergeben Kurven der Helligkeitsschwankungen, die sich in Photoströme umdeuten lassen. Ausgehend von der Reizkurve für Schwarz erhält man die Reizkurven der anderen Farben; dieses System zeigt die bekannten Eigenschaften des Farbenkreises: die in sich zurücklaufende und geschlossene Reihe, die Komplementärscheinungen und die Tatsache, daß zur Gewinnung jeder Farbe eine aus drei Komponenten gebildete Mischung ausreicht. Die Farbenwelt verliert damit die Sonderstellung, welche sie unter den Nervenströmen bisher hatte und ordnet sich dem allgemeinen physiologischen Prinzip unter, das alle Sinnesgebiete kennzeichnet und jedes zu einer elektrischen Nachrichtenapparatur macht. Gehrcke.

10019 Claus Dolland. *Über den Luther-Nyberg'schen Farbkörper.* Farbe, Berl. **5**, 113—136, 1956, Nr. 3/6. (Dez.) (Herausgeg. März 1957.) (Univ. Freiburg i. Br., Inst. Theor. Phys.) Die Arbeit befaßt sich mit den Grundlagen und Eigenschaften des LUTHER-NYBERG'schen Farbkörpers. Die Beziehungen zu den Optimalfarben — die in ihrer Gesamtheit bekanntlich die Oberfläche des Farbkörpers bilden — und zu den OSTWALD'schen Vollfarben werden diskutiert.

Ferner geht Vf. auf die LUTHER-Koordinaten, das Optimalfarbendiagramm, die Optimalfarbenspirale und auf die Optimalfarben-Koordinaten auf der Farbkörperoberfläche ein. Am Schluß der Arbeit wird auf die Bedeutung des LUTHER-NYBERG'schen Farbkörpers im Zusammenhang mit der subtraktiven Farbmischung bei Farbwiedergabeverfahren hingewiesen.

Eberle.

10020 Robert H. Schuler and Augustine O. Allen. *Yield of the ferrous sulfate radiation dosimeter: an improved cathode-ray determination.* J. chem. Phys. **24**, 56—59, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Upton, Long Isl., N. Y., Brookhaven Nat. Lab., Chem. Dep.)

Beggerow.

10021 Pierre-Octave Robert. *Les prises maximum tolérables (M. P. I.) en milligrammes et en microcuries pour les substances dangereuses dans l'industrie nucléaire et pour une exposition unique.* Suppl. zu J. Phys. Radium **18**, 154 A bis 157 A, 1957, Nr. 11. (Nov.) Für die fünf von K. Z. MORGAN genauer definierten Arten der Inkorporierung radioaktiver Substanzen werden die maximal zulässigen Mengen der wichtigsten Radionukliden in Milligramm und in Mikrocurie in Tabellen angegeben. Dabei werden als Maximaldosis die von der International Commission on Radiological Protection angenommenen Werte zugrunde gelegt (0,3 rem je Woche, 5 bzw. 15,7 rem je Jahr und 150 rem in 70 Jahren).

Reich.

X. Astrophysik

10022 J. H. Oort. *Die neue Erschließung des Weltalls durch die Radioastronomie.* Universitas **12**, 379—387, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Leyden, Univ.)

V. Weidemann.

10023 J. E. Geake and W. L. Wilcock. *A photoelectric stellar spectrophotometer, using a Fabry-Perot etalon.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 380—383, 1957, Nr. 4. (Manchester, Univ., Phys. Labs.) Vff. berichten über eine Verbesserung der früher (Ber. S. 356) beschriebenen Anordnung zur direkten lichtelektrischen Registrierung von Sternspektren. Während bisher am Austrittsspalt eines Prismenmonochromators registriert wurde, ist nun vor der Photozelle ein FABRY-PEROT-Etalon eingefügt. Zur Registrierung der Spektren wird mit der Drehung des Prismas die Neigung des Etalons im Strahlengang verändert. Für das gleiche Auflösungsvermögen ist die Anordnung Monochromator plus Etalon etwa um einen Faktor 3 lichtstärker als mit dem Monochromator allein, da dessen Eintrittsspalt nun so weit geöffnet werden kann, daß der größte Teil des Sternlichtes in den Spalt gelangt.

Elsässer.

10024 L. Essen. *Standards of time and frequency.* Research, Lond. **10**, 217—224, 1957, Nr. 6. (Juni.) (Nat. Phys. Lab., Elect. Div.) Es wird ein Überblick gegeben über die astronomischen Zeitstandards und Zeiteinheiten und die Genauigkeiten, mit denen Sterndurchgänge bestimmt werden können. Als Arbeitsstandards dienen Quarzuhren, deren Instabilitäten, wie am Beispiel der NPL-Quarzhren Q 13 und Q 26 gezeigt wird, nur $\pm 1 \cdot 10^{-10}$ von Minute zu Minute und von Tag zu Tag betragen. Weiterhin wird die Arbeitsweise von Molekül- und Atomstandards skizziert. Mit der Cs-Atomstrahlresonanzapparatur des NPL wurden die NPL-Quarzhren seit Juni 1955 an die Cs-Atomfrequenz angeschlossen, und letztere wurde zu 9192631830 Hz mit einem relativen Fehler von $\pm 2 \cdot 10^{-10}$ bestimmt. Die Frequenzen der MSF-Sender werden innerhalb $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ auf dem

Nennwert gehalten und laufend mit der Cs-Atomfrequenz verglichen. Schließlich wird auf die Notwendigkeit einer Unterscheidung der physikalischen und astronomischen Zeit eingegangen.

G. Becker.

10025 L. Essen. *Noté sur l'étalon atomique de temps et la définition de la seconde.* P. V. Com. int. Poids Més. (2) **25**, 95—97, 1957. (S. B.) Nach einem kurzen Überblick auf den vom Vf. erbauten Cs-Frequenzstandard (Ber. S. 950) wird die Möglichkeit der Definition einer atomaren Zeiteinheit durch Anschluß an die Cs-Resonanzfrequenz diskutiert. Auf eine Sekunde entfallen dabei 9 192 631 830 Cs-Schwingungen.

Bayer.

10026 Koichi Shimoda. *Precise frequency of the 3,3 inversion line of ammonia.* J. phys. Soc. Japan **12**, 558, 1957, Nr. 5. (Mai.) (Univ. Tokyo, Fac. Sci. Dep. Phys.) Mit Ammoniak-Absorptionsuhren wurde die Frequenz der 3,3-Linie durch Anschluß an die Zeit UT2 (uniform time) zu $\nu_a = (23870131,05 \pm 0,05)$ kHz bestimmt, wobei dieser Wert durch Extrapolation auf den Druck Null gewonnen wurde. Der Wert weicht relativ um $7 \cdot 10^{-8}$ von der mit einem Maser von BONANOMI und HERRMANN (Ber. **36**, 845, 1957) gemessenen 3,3-Linie des Ammoniaks ab. Der Unterschied wird durch die in den beiden Verfahren verschiedenartige Schwerpunktsbildung der drei Resonanzen $F_1 = 2, 3, 4$ und $\Delta F_1 = 0$ gedeutet. Beim Maser liegt die erzeugte Frequenz durch die günstigeren Ablenkungsbedingungen der Moleküle F nahe bei der Resonanz $F_1 = 3$. Weiterhin wird auf den Einfluß der in Richtung des Hohlraumresonators laufenden Wellen hingewiesen und geschlossen, daß die Absorptionslinie im Hinblick auf absolute Genauigkeit ein besserer Etalon ist.

G. Becker.

10027 Kiyokata Matsuura, Yoshikazu Sugiura and G. Mitio Hatoyama. *Frequency shift in the absorption line of ammonia in microwave region.* Bull. electrotech. Lab., Tokyo (jap.) **21**, 612—621 (632), 1957, Nr. 8. (Orig. jap. m. engl. Zif.) Im Verlaufe der Untersuchungen an Atomuhren wurde gefunden, daß die Lage des Zentrums der Absorptionslinie im Ammoniakgas von der Resonanzbreite abhängig ist. Auf diese hat der Gasdruck sowie Art und Gehalt von fremden Gasen Einfluß. Die Verschiebung infolge Selbstverbreiterung wurde zu $(+18 \pm 1)$ kHz pro MHz der Resonanzbreite gemessen, während die Verschiebung infolge von Fremdgasen zwischen -6 kHz pro MHz Breite bei H_2 und A und -120 kHz pro MHz Breite bei Aceton liegt. Es gibt Beziehungen zwischen der Verschiebung pro Breite und den Stoßquerschnitten der fremden Gasmoleküle.

G. Becker.

10028 J. W. Warwick, H. Zirin, T. A. Chubb, H. Friedman, R. A. Kreplin and J. E. Kupperian jr. *Rocket observation of X-ray emission in a solar flare.* Nature, Lond. **180**, 500—502, 1957, Nr. 4584. (7. Sept.) (Boulder, Colorado, High Altitude Observ.; Washington, U. S. Naval Res. Lab.) Bemerkungen von WARWICK u. a. zu dem Bericht von CHUBB u. a. (Ber. S. 753) über LYMAN- α - und RÖNTGEN-Emission bis herunter zu 3 \AA von der Sonne am 20. 7. 1956 und Entgegnung dieser Autoren. Es wird darauf hingewiesen, daß gleichzeitige Beobachtungen des kosmischen Rauschpegels bei 18 MHz nicht ohne weiteres mit den berichteten Ergebnissen vereinbar sind. Insbesondere wird der Zusammenhang zwischen LYMAN- α - und/oder RÖNTGEN-Strahlung und dem Auftreten des MÖGELDELLINGER-Effekts und anderer plötzlicher Störungen in der Ionosphäre diskutiert. Solche wurden im vorliegenden Fall von WARWICK u. a. nur andeutungsweise, von CHUBB u. a. gar nicht beobachtet.

G. Schumann.

10029 M. Migeotte, L. Neven and J. Swensson. *The solar spectrum from 2.8 to 23.7 microns. Part II. Measures and identification.* Mém. Soc. Sci. Liège, Vol. hors série, 1957, Nr. 2, 30 S. (Liège, Univ., Inst. Astrophys. Uccle-Bruxelles,

Obs. Roy. Belg.) Zu ihrem photometrischen Atlas (Ber. 36, 2159, 1957) des Sonnenspektrums von 2,8 bis 23,7 μm nach Registrierungen auf dem Jungfrau-joch legen Vff. Wellenlängentafeln für die im Atlas enthaltenen 3624 tellurischen und solaren Linien vor. 90 % der Linien konnten bis jetzt identifiziert werden. Der Band enthält einen Beitrag von W. S. BENEDICT über die tellurischen Spektren von H_2O und CO_2 im beobachteten Bereich des Sonnenspektrums mit einer Zusammenstellung der beobachteten Wasserdampfbanden und CO_2 -Banden. Bartholomeyczzyk.

10030 G. Felder and R. Kurth. *On the mass-distribution in the interiors of the Jovian Planets.* Z. Astrophys. 44, 106—111, 1958, Nr. 2. (20. Jan.) (Manchester, Engl., Univ., Dep. Astron.) Vff. stellen sich die Frage, welche Schlüsse man auf die Massenverteilung im Inneren eines Planeten ziehen kann, wenn die mittlere Dichte und das polare Trägheitsmoment bekannt sind. In allgemeiner Form ist das Problem allerdings nicht lösbar. Es werden deshalb die folgenden einschränkenden Voraussetzungen gemacht: 1. Die Dichte ρ im Planeten ist eine monotone Funktion des Abstandes r vom Mittelpunkt des Planeten, und 2. die Funktion $r^2 \cdot \rho(r)$ läßt sich mit ausreichender Genauigkeit durch ein gerades Polynom höchstens 10. Grades darstellen. Die berechneten Gesetzmäßigkeiten werden auf den Fall der großen Planeten (Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun) angewandt. In Tabellenform sind bei Zugrundelegung verschiedener Werte für die mittlere Dichte $\bar{\rho}$ die Dichtewerte bei $r = 0,41, 0,54, 0,74, 0,91$ und $0,95$ ($r = 1$ entspricht dem Planetenradius) angegeben. Oster.

10031 Leon Blitzer. *Effect of earth's oblateness on the period of a satellite.* J. Amer. Rocket Soc. 27, 405—406, 397, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Los Angeles, Ramo-Wool-dridge Corp.)

10032 Ernst Stuhlinger. *The flight path of an electrically propelled space ship.* J. Amer. Rocket Soc. 27, 410—414, 397, 1957, Nr. 4. (Apr.) (Huntsville, Ala., Army Ballist. Missile Agency.) V. Weidemann.

10033 G. Thiessen. *Photoelektrische Untersuchungen an Kometen. II. Die Helligkeitsverteilung, die Bewegungsverhältnisse und die Lebensdauer der leuchtenden Partikel im Schweif des Kometen Arend-Roland (1956 h).* Z. Astrophys. 44, 169—182, 1958, Nr. 3. (25. Febr.) (Hamburg-Bergedorf, Sternw.) Die Arbeit behandelt das Problem, in welcher Weise die Intensitätsabnahme im Schweif eines Kometen mit wachsendem Abstand vom Kopf erklärt werden kann. Das zugrunde liegende empirische Material wurde in folgender Weise gewonnen: Zunächst wird durch Anschluß an die in der Umgebung des Kometen stehenden Sterne eine photometrische Skala gewonnen. Dann werden in gleichmäßigem Abstand vom Kometenkopf Schnitte senkrecht zum Schweif gelegt, und die Helligkeit einer solchen Zone integriert. An Beobachtungsmaterial standen die alten Aufnahmen von SCHWARZSCHILD und KRON aus dem Jahre 1910 am HALLEYSchen Kometen und neue Hamburger Platten des Kometen AREND-ROLAND von 1957, gewonnen mit dem neuen SCHMIDT-Spiegel, sowie lichtelektrische Registrierungen zur Verfügung. Es zeigt sich, daß man die Intensitätsabnahme verstehen kann durch die Annahme einer Verdünnung Schweifmaterials unter der Wirkung konstanter Beschleunigung mit beträchtlicher Anfangsgeschwindigkeit zusammen mit einem Zerfall der Kometenpartikel. Für die Zerfallskonstante ergibt sich empirisch $\gamma = 2,8 \cdot 10^{-6} \cdot r^{-2} \cdot (1 + 0,01 \cdot R) \text{sec}^{-1}$, mit r als Kometenabstand von der Sonne in Einheiten des Erdbahnhalbmessers und R als Sonnenfleckenrelativzahl, bezogen auf den Kometen. Der Teilchenzerfall besteht im wesentlichen aus der Photodissoziation der CO^+ -Moleküle. Diese Ionen werden vermutlich durch den Aufprall von Protonen der solaren Korpuskularstrahlung auf das Material des Kometenkopfs gebildet. Oster.

10034 A. Purgathofer. *Positionsbeobachtungen der Kometen Olbers (1956a), Mrkos (1956b), Crommelin (1956g) und Arend-Roland (1956h).* Anz. öst. Akad. Wiss. 1957, S. 254—258, Nr. 12.
H. Ebert.

10035 J. G. Tyror. *The distribution of the directions of perihelia of long-period comets.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 370—379, 1957, Nr. 4. (Harwell, Didcot, Berks., A. E. R. E.) Für die Perihelrichtungen von 448 langperiodischen Kometen findet der Vf. eine Häufung in der Nähe der galaktischen Ebene. Es wird darauf hingewiesen, daß ein solches Ergebnis nach der Theorie von LITTLETON über die Bildung von Kometen durch den Einfang interstellarer Stauteilchen zu erwarten ist.
Elsässer.

10036 H. Brysk, C. E. Schensted, I. V. Schensted et K. M. Siegel. *Sections efficaces de radar des traînées météoriques.* Onde élect. **37**, 520—522, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Univ. Michigan, Engng. Res. Inst.) Es wird eine Theorie der Streuung von elektromagnetischen Wellen an den ionisierten Bereichen der Meteorschweife gegeben, wobei vorausgesetzt wird, daß eine gleichmäßige Verteilung der freien Elektronen besteht und eine Beeinflussung des Feldes eines jeden Elektrons von seinem Nachbarn vernachlässigt werden kann. Die Winkelabhängigkeit der Streuung wird untersucht, ebenso die Begrenzung der wirksamen Bereiche bei verschiedenen Einfallswinkeln. Ein Maximum der Streustrahlintensität fällt in die Durchlaßrichtung.
Bayer.

10037 Pyare Lal and P. L. Bhatnagar. *Shock relations in a Fermi-Dirac gas.* Proc. nat. Inst. Sci. India (A) **23**, 9—15, 1957, Nr. 1. (26. Jan.) (Bangalore, Ind. Inst. Sci.) In der Astrophysik gewinnt das Studium der in einem Gas bei hohen Geschwindigkeiten auftretenden Verdichtungsstöße immer mehr an Bedeutung. Vff. behandeln den gekrümmten Verdichtungsstoß in einem FERMI-DIRAC-Gas, wobei sie für den Grenzwert des vollkommenen und des entarteten Gases — zwischen denen die Materie der Sterne schwankt — die physikalischen und dynamischen Variablen in expliziter Form als Funktion der MACH-Zahl der Anströmung erhalten.
Eujen.

10038 John W. Owen. *The non-radial oscillations of centrally condensed stars.* Mon. Not. R. astr. Soc. **117**, 384—392, 1957, Nr. 4. (Manchester, Univ., Dep. Astron.) Im Anschluß an Arbeiten von COWLING und KOPAL wurde mit Hilfe elektronischer Rechenmethoden die Differentialgleichung der nichtradialen Schwingungen einer polytropen Gaskugel für Polytropenindizes n zwischen 3 und 4 integriert. Mit wachsendem n , d. h. zunehmender Dichtekonzentration zur Mitte, nimmt die Zahl der möglichen Schwingungsarten ab. Für $n = 3,25$ scheidet die sogenannte Fundamentalschwingung (Änderungen vom gleichen Vorzeichen im ganzen Sterninnern) aus dem Frequenzspektrum aus. Bei $n = 5$ (unendlich hohe Zentrumsdichte) sind überhaupt keine nichtradialen freien Oszillationen möglich.
Elsässer.

10039 G. Traving. *Bemerkungen zu den Analysen des BO-Sternes Tau Scorpii.* Z. Astrophys. **44**, 142—152, 1958, Nr. 2. (20. Jan.) (Kiel, Univ., Inst. Theor. Phys. u. Sternw.) Vf. vergleicht seine Analyse des BO-Sterns τ Scorpii, welche er unter Berücksichtigung der Schichtung der Sternatmosphäre, also der Tiefenabhängigkeit von Druck und Temperatur, im Anschluß an eine „Grobanalyse“ von UNSÖLD (Vernachlässigung der Tiefenabhängigkeit und Rechnen mit mittleren Zustandsgrößen) durchgeführt hatte, mit einer noch weiter verfeinerten Analyse von ALLER, ELSTE und JUGAKU. Die Ergebnisse der beiden Analysen weichen, insbesondere bezüglich der erhaltenen Elementhäufigkeiten nicht unerheblich voneinander ab. Zunächst ist es so, daß der niedrigere Wert der effektiven Schwerebeschleunigung wohl richtiger ist. Der theoretisch bedeutsamste Unter-

schied ist aber die Tatsache, daß man offenbar unter den vorliegenden Verhältnissen nicht mit „universellen“ Wachstumskurven rechnen darf, sondern berücksichtigen muß, daß in Schichten, welche höher liegen als die für die Bildung der Absorptionslinien verantwortlichen, noch ein merklicher Beitrag zum Kontinuum kommen kann. Trotzdem beruhen die Unterschiede in den Elementhäufigkeiten nicht hierauf, sondern im wesentlichen auf systematischen Fehlern der beobachteten Äquivalentbreiten, deren Ursache heute noch nicht richtig zu klären ist.

Oster.

10040 Edward Geyer. *Photometrische Beobachtungen an RR Lyrae-Sternen. I. RZ Cephei.* Z. Astrophys. 44, 98—105, 1958, Nr. 2. (20. Jan.) (Bamberg, Reimeis-Sternw.) Die RR Lyrae-Sterne begegnen wegen ihres äußerst regelmäßigen Lichtwechsels und der Abhängigkeit der Periode von der Leuchtkraft in der heutigen Astrophysik sowohl von der Seite der Beobachtung wie von der theoretischen Seite her besonderem Interesse. Ein besonders interessantes Exemplar dieser Klasse von Sternen ist RZ Cephei, der sich neben einer besonders großen Eigenbewegung durch säkulare Änderungen seiner Lichtkurve und seiner Periode auszeichnet. Vf. hat am 60-cm-Cassegrain-Spiegel der Bamberger Sternwarte im August 1955 in zwei Nächten auf lichtelektrischem Wege in zwei Farben Beobachtungen durchgeführt, welche eine Einsenkung im Maximum der Lichtkurve (Periode von 0,31 Tagen) zeigen, die auf das Vorhandensein von mindestens einer weiteren Periode in den Lichtwechselementen hindeutet. Helligkeitsschätzungen des Sterns auf Überwachungsplatten von Bamberg, Harvard und Sonneberg im Zeitraum 1930—1957 ergeben eine Verkürzung der Periode seit 1947. Die Veränderung der Grundperiode scheint ihrerseits periodisch $\approx \text{mod } 46$ Jahre zu sein.

Oster.

10041 W. Becker. *Korrektion des Nullpunktes der Perioden-Helligkeits-Beziehung mit Hilfe der interstellaren Verfärbung der Cepheiden.* Z. Astrophys. 44, 126—128, 1958, Nr. 2. (20. Jan.) (Basel.) Vf. bestimmt nach einem von ihm schon vor längerer Zeit angegebenen Verfahren die absolute Helligkeit M von 11 veränderlichen Sternen des Cepheidentyps. Diese sind bekanntlich von außerordentlicher Wichtigkeit, da bei ihnen eine strenge Beziehung zwischen der Periode ihrer Helligkeitsschwankungen und der absoluten Helligkeit besteht, und auf dieser Tatsache die Entfernungsskala der Astronomie über größere Distanzen beruht. Das von BECKER benützte Verfahren verbindet den gemessenen „Farbenexzess“ — der im wesentlichen die Verfärbung des Sternlichts durch interstellare Absorption angibt — mit der Differenz aus scheinbarer (gemessener) und absoluter (wahrer) Helligkeit. Die Verknüpfung der beiden Größen ist empirisch gegeben. In dieser Weise ergeben sich für die genannten Cepheiden neue Werte für die absolute Helligkeit, die systematisch von den alten, aus der SHAPLEYSchen Perioden-Helligkeits-Kurve gefundenen Werten abweichen, so daß an der alten Beziehung eine Korrektur $\Delta M_{\text{pg}} = -1^m.5 \pm 0^m.3$ anzubringen ist. Das Ergebnis stimmt innerhalb seiner Fehlergrenzen mit den Angaben von BAADÉ, BLAAUW und MORGAN überein. Für den einzigen Cepheiden der Population II in dem bearbeiteten Gebiet erhält man dagegen richtig eine positive Korrektur um $0^m.5$.

Oster.

10042 R. C. Jennison and M. K. Das Gupta. *The measurement of the angular diameter of two intense radio sources. I. A radio interferometer using post-detector correlation. II. Diameter and structural measurements of the radio stars Cygnus A and Cassiopeia A.* Phil. Mag. (8) 1, 55—64/65—75, 1956, Nr. 1. (Jan.) (Manchester, Univ., Jodrell Bank Exp. Stat.) Das Prinzip und der praktische Aufbau eines Radiointerferometers werden beschrieben, mit dessen Hilfe die Kurzwellenstrahlungen von Fixsternen analysiert und die Winkeldurchmesser von Sternen ermittelt werden können. Die Messungen werden bei einer Frequenz von 125 MHz

ausgeführt, und zwar bei der Sonne und den Fixsternen Cygnus A und Cassiopeia A. Während im ersten Teil das Meßverfahren und die Berechnungen angegeben werden, enthält der zweite Teil zahlenmäßige Ergebnisse. Es ergab sich bei Cygnus A ein größter Winkeldurchmesser von $30''$ und ein kleinster von $18''$, bei der Cassiopeia ein solcher von $6'$. Bayer.

10043 W. I. Krassowskij und I. S. Schklowskij. *Der mögliche Einfluß von Supernovae-Explosionen auf die Entwicklung des Lebens auf der Erde.* Phys. Bl. **14**, 165—167, 1958, Nr. 4. (Apr.) Beggerow.

10044 Ulrich Haug. *Über die Häufigkeitsverteilung der Bahnelemente bei den interplanetaren Staubteilchen.* Z. Astrophys. **44**, 71—97, 1958, Nr. 2. (20. Jan.) (Tübingen, Univ., Astronom. Inst.) Man hat verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung, Aussagen über die Häufigkeitsverteilung der Bahnelemente interplanetarer Staubteilchen zu gewinnen: Man kann sie direkt beim Einfall von Meteorteilchen in die Erdatmosphäre messen oder man kann durch plausible Annahmen über die Herkunft des Staubes das Problem auf die Bahn der Staubquellen zurückführen. Vf. beschreitet zunächst einen indirekten Weg, indem er von der Dichteverteilung des interplanetaren Staubes ausgeht, welche ihrerseits aus Zodiakallichtmessungen erschlossen werden kann, eine um die Sonne rotationssymmetrische Staubwolke annimmt und den Zusammenhang zwischen der Häufigkeitsverteilung der Bahnelemente (große Halbachse, Exzentrizität und Neigung) mit der Dichteverteilung und der Anzahl der auf die Erde fallenden Partikel berechnet. Für die Häufigkeitsverteilung wird dann ein Modell abgeleitet, das die Dichteverteilung des Staubes, wie sie aus den Zodiakallichtbeobachtungen folgt, darzustellen vermag. Die Verteilung der Bahnelemente, wie sie nach dem Modell zu erwarten ist, wird mit dem empirischen Material verglichen und ergibt bei Berücksichtigung der Tatsache, daß die Zodiakallichtpartikel ja im Mittel 100mal kleiner sind als die Meteorteilchen, befriedigende Übereinstimmung. Schließlich findet sich aus dem Modell als „effektive Auffallgeschwindigkeit“ der Staubteilchen auf die Erde 0,95 in Einheiten der Erdbahngeschwindigkeit. Oster.

10045 H. Schmidt. *Bemerkungen zur Frage der Verwendbarkeit einer Mehrfarbenphotometrie in der Stellarstatistik.* Z. Astrophys. **44**, 129—137, 1958, Nr. 2. (20. Jan.) (Bonn, Univ.-Sternw., Obs. Hoher List.) Vf. bespricht eingangs einige Schwierigkeiten, die der Anwendbarkeit der Dreifarbenphotometrie nach W. BECKER auf das Problem der räumlichen Verteilung der Sterne durch interstellare Absorption und die Verschiedenheit der Leuchtkraftklassen erwachsen. Hierbei legt Vf. vor allem Wert auf die Feststellung, daß durch die Messungen in einem zusätzlichen vierten Wellenlängenbereich keine neuen Erkenntnisse über das Sternspektrum zu gewinnen sind, etwa mit der Absicht, die interstellare Absorption zu bestimmen. Anschließend bespricht Vf. die Vorteile, die durch Angabe einer Größe ΔJ , die bis auf einen konstanten Faktor (hier wird von der empirisch gefundenen Form der Wellenlängenabhängigkeit der interstellaren Absorption Gebrauch gemacht) der Differenz der Farbenindizes entspricht (unter Farbenindex versteht man bekanntlich das Intensitätsverhältnis in einem Sternspektrum, jeweils gemittelt über einen möglichst schmalen Bereich in der Umgebung der sog. isophoten Wellenlänge). Das Verfahren wird an einer Reihe von Beispielen erläutert. Oster.

10046 F. J. Kerr, J. V. Hindman and Martha Stahr Carpenter. *The large-scale structure of the galaxy.* Nature, Lond. **180**, 677—679, 1957, Nr. 4588. (5. Okt.) (Sydney, Common. Sci. a. Ind. Res. Organ., Radiophys. Lab.) Die Ergebnisse basieren auf Messungen der 21-cm-Strahlung des Wasserstoffs mit einem 11-Meterspiegel (Beobachtungsort Sydney) und beziehen sich auf die südliche Hälfte der Milchstraße, nachdem die nördliche vom Observatorium Leyden untersucht

ist. Im Überlappingsgebiet stimmen die Leyden- und Sydney-Beobachtungen gut überein. Aus der in einem Diagramm wiedergegebenen Spiralstruktur der Milchstraße erkennt man, daß diese aus vielen einzelnen Armen aufgebaut ist, die sich an die den einzelnen Entfernungen entsprechenden Krümmungen anschmiegen. Weitere Ergebnisse sind, daß die bisherigen Annahmen für die Rotationsgeschwindigkeiten nicht stimmen und in den äußeren Regionen die Wasserstoffkonzentrationsstellen auf der südlichen Seite weniger ausgeprägt sind als auf der nördlichen. Ferner ist der Wasserstoff nur in einer dünnen, in den inneren Bereichen der Milchstraße praktisch flach ausgestreckten Schicht anzutreffen. In den äußeren Regionen ist diese Schicht umgebogen, und zwar am stärksten nach unten in Richtung der MAGELLAN-Wolken, nach oben in der entgegengesetzten Richtung. Mit zunehmender Entfernung vom Zentrum nimmt das Verhältnis des Wasserstoffs zur Gesamtmasse zu. Der gesamte Wasserstoffgehalt im Milchstraßensystem beläuft sich auf 2 %.

O. Huber.

10047 Joseph Meurers. *Ein Stern-Aggregat im M 36.* Z. Astrophys. 44, 203—212, 1958, Nr. 3. (25. Febr.) (Bonn.) Eines der besonders wichtigen Probleme der heutigen Astrophysik ist die Frage nach dem physikalischen Verhalten der sogenannten Sternassoziationen, d. h. von Ansammlungen junger, heißer Sterne, wie sie vor allem in den Spiralarmen von Milchstraßensystemen gefunden werden. Hier sind insbesondere die Beobachtungen von Interesse, welche eine Expansion dieser Sterngruppen andeuten, da uns solche Feststellungen Aufschlüsse über den möglichen Bildungsmechanismus geben können. Vf. geht es in seiner Untersuchung vor allem darum, den Einfluß des Zufalls bei Bewegungserscheinungen zu berücksichtigen. Unter diesem Aspekt wurde im Rahmen des Bonner Sternhaufenprogramms der Sternhaufe M 36 vermessen, welcher offenbar im wesentlichen durch eine Reihe heller Sterne gebildet wird, während nach den schwächeren Sternen hin keine Häufung festgestellt werden kann. Die Bewegung der Haufenmitglieder wird im einzelnen diskutiert und das Ergebnis — es scheint eine Kontraktion vorhanden zu sein — mit den Messungen an ähnlich gelagerten Objekten verglichen. Vf. kommt zu dem Schluß, daß in dem vorliegenden Fall die Möglichkeit eines zufälligen Bewegungsbildes nicht ausgeschlossen werden kann.

Oster.

10048 Konradin Ferrari d'Oecchieppo. *Bemerkungen zur empirischen Kosmologie.* Anz. öst. Akad. Wiss. 1957, S. 259—263, Nr. 12. (Wien.) Es zeigt sich, daß die neuerdings vorliegenden empirischen Daten (z. B. über Radialgeschwindigkeiten fernster extragalaktischer Systeme) dem Modell von P. JORDAN günstig zu sein scheinen.

H. Ebert.

XI. Geophysik

10049 Tsuneji Rikitake. *Oscillations of a system of disk dynamos.* Proc. Camb. phil. Soc. 54, 89—105, 1958, Nr. 1. (Jan.) (Tokyo, Univ., Earthquake Res. Inst.) Als einfaches Modell zum Studium der Vorgänge bei der Entstehung des erdmagnetischen Feldes betrachtet Vf. zwei miteinander gekoppelte Scheibendynamos. Rotiert eine Scheibe aus stromleitendem Material in einem axialen Magnetfeld, so entsteht zwischen Achse und Peripherie der Scheibe eine Potentialdifferenz, die in einer Spule einen Strom hervorrufen kann. In der Anordnung des Vf. sind die Dynamoscheiben in der Weise gekoppelt, daß die Potentialdifferenz jeder Scheibe einen Strom in einer Spule erzeugt, die ein axiales Magnetfeld an

der anderen Scheibe hervorruft. Es werden die Schwingungen der Winkelgeschwindigkeit und der elektrischen Ströme für verschiedene Fälle untersucht. Weiterhin wird das Zusammenwirken einer Dynamoscheibe mit einer Wärmekraftmaschine einfachster Art betrachtet. Dabei wird die Kopplung zwischen Elektromagnetismus, Bewegung und Wärme diskutiert. Kallenbach.

10050 Takesi Nagata and Tsuneji Rikitake. *Geomagnetic secular variation during the period from 1950 to 1955.* J. geomagn. Geoelectr. **9**, 42—50, 1957, Nr. 1 (März.) (Tyoko Univ., Geophys. Inst., Earthq. Res. Inst.) Auf Grund der Daten (Jahresmittel) von insgesamt 68 Observatorien wurden neue Weltkarten der erdmagnetischen Säkularvariation (SV), das Zeitintervall 1950 bis 1955 umfassend, für die Feldkomponenten X, Y und Z entworfen. Der Vergleich mit analogen Karten von VESTINE für 1940 bis 1945 zeigt, daß die großräumige Struktur und Tendenz des SV-Feldes im wesentlichen dieselbe geblieben ist, wenn sich auch in der Intensität insbesondere der Z-Maxima und -Minima einzelne Änderungen ergeben haben. Die Kugelfunktionen-Analyse des SV-Feldes 1950 bis 1955 läßt ein nahezu unverändertes Fortbestehen der 1940 bis 1945 noch herrschenden schwachen Abnahme des magnetischen Dipolmomentes $|M|$ der Erde (axiale Komponente) auch für die Periode 1950 bis 1955 erkennen. Vff. folgern hieraus, daß eine Zunahme von $|M|$ nach 1945, wie von verschiedenen Autoren in Erwägung gezogen, sehr zweifelhaft erscheint. (Da in die Kugelfunktionen-Analyse von planetarischen SV-Feldern allgemein starke Ungenauigkeitsfaktoren eingehen, dürfte die Feststellung einer Wiederzunahme oder weiteren Abnahme von $|M|$ erst auf Grund von neuen Potential-Analysen des erdmagnetischen Hauptfeldes für eine Epoche nach 1950 mit größerer Sicherheit möglich sein! — Ref.) H. G. Macht.

10051 E. R. Hope. *Westward drift and cyclic secular variation.* J. geophys. Res. **62**, 241—253, 1957, Nr. 2. (Juni.) (Ottawa, Can., Def. Res. Board.) In zwei früheren Arbeiten des Vf. (Ber. S. 1301) wurde beschreibend dargelegt, daß sich der allgemeinen Westdrift des geomagnetischen Feldes mit einer „Umlaufzeit“ von etwa 1200 bis 1300 a in nördlichen Breiten eine deutliche 480-jhg. und eine weniger ausgeprägte, mehr regional begrenzte 800-jhg. Periode der SV überlagere. Nunmehr wird der mögliche Mechanismus dieser „Periodizitäten“ und dessen Verknüpfung mit der primären Westdrift diskutiert. Wie Vf. zunächst darlegt, kommen letztere sowie die beiden gen. „Perioden“ bereits in einer alten Untersuchung von CARLHEIM-GYLLENSKÖLD (1896) über die säkularen Umlaufzeiten der (nicht zonalen) GAUSSschen Potentialanteile des erdmagnetischen Oberflächenfeldes zum Ausdruck; während die für den P_2^1 -Term gefundene Umlaufperiode von 1381a etwa der allgemeinen Westdrift mit einer Verlagerung von rd. $26^\circ/100a$ entspricht, spiegeln sich in den Umläufen der sektoriellen P_2^2 - und P_3^3 -Feldanteile von 454a bzw. 815a die überlagernden 480- bzw. 800-jhg. Perioden wieder. Als physikalische Ursache der allgemeinen Westdrift sieht Vf. eine auf niedere geographische Breiten und auf die Oberflächenschichten begrenzte Verzögerung der (flüssigen) Erdkernmaterie gegenüber dem etwas schneller rotierenden (festen) Erdmantel an. Für die mehr „regionalen“ 480- und 800-jhg. Periodizitäten werden beständige Präzessionsbewegungen in mittleren und höheren Breiten infolge der Wirkung von CORIOLIS-Kräften auf die magneto-hydrodynamischen Bewegungsvorgänge in der Kern-Oberflächenmaterie angeführt. Die magnetische Variationsaktivität in der Erdkern-Oberflächenschicht hat eine „asymmetrische und verlagernde Wirkung“, die sich in der exzentrischen Position und in der säkularen Verlagerung des äquivalenten Erdfeld-Dipols äußert; dieser repräsentiert das primäre und beständige Grundfeld, dessen Sitz im Erdkern anzunehmen ist. — [Der rd. 500-jhg. Periode des P_2^2 -Terms muß ein planetarischer, nichtregionaler Vorgang zugrunde liegen, da o. a. rd. 500-jhg.

„Umlauf“ dieses Feldanteils durch Potential-Analysen des gesamten Oberflächenfeldes belegt ist! — Ref.]
H. G. Macht.

10052 Takasi Oguti. *Notes on the morphology of SC.* Rep. Ionosph. Res. Japan **10**, 81—90, 1956, Nr. 2. (S. B.) (Tokyo Univ., Geophys. Inst.) Um den Entstehungsmechanismus weltweiter simultaner erdmagnetischer SC-Störungen (kurzfristige Änderung der H-Komponente) zu klären, werden äquivalente ionosphärische Stromsysteme für das Anfangs-, Haupt- und Endstadium dieser Erscheinungen näher untersucht. Diese Stromsysteme sind in allen drei Entwicklungsstadien aus zwei Teilen zusammengesetzt, einem rein zonalen (geomagnetisch-breitenparallelen) Stromfluß in der betreffenden Hemisphäre sowie einem dipolartigen Doppelwirbel mit seinem Ursprung um den geomagnetischen (Nord-) Pol. Letzteres Teilsystem zeigt während der raschen, sich allgemein nur in wenigen min abspielenden Entwicklung vom Anfangs- zum Endstadium eine offenbar im Uhrzeigersinn erfolgende Drehung um rd. 180°. Zufolge der Dynamotheorie ist dieses Stromsystem auf das Entstehen von Schichten starker Leitfähigkeit, durch das Eindringen solarer Partikel in die polare Hochatmosphäre während des SC-Vorgangs, zurückzuführen. Als Ursache der 180°-Drehung wird eine progressive Höhenverlagerung des polaren Dipolstromwirbels in Schichten mit unterschiedlichen atmosphärischen Strömungsverhältnissen angenommen.
H. G. Macht.

10053 Ulrich Schmucker. *Gesteinsmagnetische Untersuchungen und Experimente am Basalt des Steinberges bei Barlissen.* Abh. Akad. Wiss. Göttingen, math.-phys. Kl. (3) Nr. 26, 100 S. mit 2 Tafeln. Es handelt sich um einen Basaltkörper, der nahezu entgegengesetzt zum heutigen Erdfeld magnetisiert ist. Die induktive Magnetisierung ist klein gegenüber der remanenten Magnetisierung. Experimentelle Untersuchungen der Thermoremanenz bestätigen für den vorliegenden Basalt die GERLACH-NÉELsche Theorie der Thermoremanenz. Es wird gezeigt, daß die Magnetite des Steinbergbasaltes mehr als einen WEISSschen Bezirk enthalten.
H. Ebert.

10054 Robert Robley. *Variation annuelle de la lumière du ciel nocturne dans le bleu par spectrophotométrie photographique.* Ann. Géophys. **13**, 222—230, 1957, Nr. 3.
V. Weidemann.

10055 Sir Edward Appleton. *Regularities and irregularities in the ionosphere.* Suppl. J. Atmos. terr. Phys. „Vistas i. Astr.“ **2**, 779—790, 1956, Nr. 4. (Edinburgh, Univ.) Es wird ein allgemeiner Überblick über die Eigenschaften und Erscheinungen in der Ionosphäre gegeben. Dabei wird — im Gegensatz zu den regelmäßigen vom Sonnenstand abhängigen Veränderungen der E- und F₁-Schicht — auf das anomale Verhalten der F₂-Schicht hingewiesen. Aus den Forschungsergebnissen verschiedener geophysikalischer Institute im gesamten Bereich der Erde geht hervor, daß das anomale Verhalten der F₂-Schicht durch geomagnetische Verzerrungen bedingt wird. Diese werden durch die Wirkung der atmosphärischen Gezeiten auf ein ionisiertes Medium in Gegenwart des erdmagnetischen Feldes hervorgerufen. Die geomagnetische Steuerung der Eigenschaften der F₂-Schicht erkennt man z. B. auch daran, daß der Übergang von der nördlichen zur südlichen Halbkugel in der F₂-Schicht fast genau mit dem magnetischen, nicht aber mit dem geographischen Äquator übereinstimmt.
Bayer.

10056 Charles Y. Johnson and James P. Heppner. *Daytime measurement of positive and negative ion composition to 131 km by rocket-borne spectrometer.* J. geophys. Res. **61**, 575, 1956, Nr. 3. (Sept.) (Washington, Naval Res. Lab.)
Weidemann.

10057 J. A. Ratcliffe. *The microscopic mechanism for the absorption of radio waves in the ionosphere.* Suppl. zu J. atmos. terr. Phys. „*Vistas i. Astr.*“ **2**, 791—798, 1956, Nr. 4. (Cambridge, Cavendish Lab.) Beim Durchgang von Radiowellen durch ein Medium, das freie Elektronen enthält, die mit gleichfalls anwesenden schweren Teilchen Zusammenstöße machen können, tritt ein Absorptionseffekt auf, für den in der vorliegenden Arbeit eine theoretische Begründung gegeben wird. Das an den Elektronen angreifende Feld der Welle versetzt diese in harmonische Schwingungen, die im Augenblick des Zusammenstoßes eine kurze Unterbrechung erfahren. Bei jedem Stoß ändert sich die Geschwindigkeit des Elektrons plötzlich, was zu einer Strahlungsemission Anlaß gibt. In Abwesenheit einer auf das Elektron einwirkenden elektromagnetischen Welle bilden die Stoßimpulse ein „weißes“ Strahlungsspektrum, dessen Energie mit der thermischen Teilchenenergie im statischen Gleichgewicht ist. In Gegenwart einer Welle dagegen wird — trotz der rein zufälligen Impulsfolge — Strahlung einer einzelnen Frequenz und bestimmter Phase emittiert. Diese kohärente Strahlung ist für die Amplitudenabnahme der Radiowelle verantwortlich. Bayer.

10058 E. O. Hulburt. *Variations of the ionosphere and of the solar intensity with sunspots.* Proc. nat. Acad. Sci., Wash. **43**, 92—95, 1957, Nr. 1. (Jan.) (Washington, Nat. Committee Internat. Geophys. Year, Nat. Acad. Sci.) Aus Mittagswerten vieler Stationen auf der ganzen Welt wird eine mittlere Ionisationskonstante (Ionisation auf senkrechten Sonnenstand extrapoliert) für die E-Schicht gewonnen. Sie folgt der WOLF'schen Sonnenflecken-Relativzahl s ; die Kurve kann sehr gut dargestellt werden, wenn für die Intensität der ionisierenden Strahlung ein linearer Ansatz mit s gemacht wird. Ähnliches gilt für die F_1 -Schicht. Rawer.

10059 Richard Mühleisen. *Zur Auswertung von Radiosondenmessungen der elektrischen Feldstärke und der Leitfähigkeit in der freien Atmosphäre.* Ann. Met., Hamburg **8**, 11—15, 1957, Nr. 1/2. Vf. stellt dem mittleren Verlauf des luftelektrischen Feldes und der Leitfähigkeit mit der Höhe, wie er im stationären Fall zu erwarten ist, einige Radiosondenmessungen des Potentialgefälles von KOENIGSFELD und einige Flugzeugmessungen von SAGALYN und FAUCHER gegenüber und versucht, aus den Abweichungen zwischen stationärem Fall und Wirklichkeit Regeln zur meteorologischen Deutung der Beobachtungen abzuleiten. H. Israëli.

10060 Joseph H. Pope. *Diurnal variation in the occurrence of „dawn chorus“.* Nature, Lond. **180**, 433, 1957, Nr. 4583. (31. Aug.) (Alaska, Coll., Geophys. Inst.) Die Erscheinung des „dawn chorus“, charakterisiert durch eine Vielzahl von ansteigenden Tönen im Tonfrequenzgebiet, hat nach früheren Messungen anderer Autoren ein tägliches Intensitätsmaximum in den frühen Morgenstunden. Messungen des Vf. in Alaska zwischen 1 und 10 kHz ergaben ein Maximum um 14 Uhr Ortszeit. Um zu untersuchen, ob eine Abhängigkeit von der geomagnetischen Breite besteht, wurden Registrierungen an fünf Stationen verschiedener Breite gemacht. Dabei ergab sich eine eindeutige Abhängigkeit der Zeit des Tagesmaximums von der geomagnetischen Breite. Deshalb wird vorgeschlagen, den Effekt einfach „chorus“ zu nennen. Gunßer.

10061 G. A. Isted and G. Millington. *The „dawn chorus“ in radio observations.* Nature, Lond. **180**, 716, 1957, Nr. 4588. (5. Okt.) (Essex, Great Baddow, Marconi's Res. Labs.) Vff. beziehen sich auf die oben referierte Arbeit und vermuten, daß sich der von TREMELLEN stammende Name des beobachteten Phänomens nicht auf die Tageszeit des Auftretens bezieht. Vielmehr soll es so genannt worden sein, weil es an das Morgengezwitscher der Vögel erinnert. Gunßner.

10062 J. Chapman et E. T. Pierce. *Les types d'ondes, les spectres de fréquence et la propagation des atmosphériques.* Onde élect. **37**, 523—525, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Cambridge, Cavendish Lab.) Es werden Untersuchungen über die Fortpflanzung und das Frequenzspektrum atmosphärischer Störungen im Frequenzbereich bis hinauf zu etwa 100 kHz beschrieben und diskutiert. Insbesondere werden die jeweiligen atmosphärischen Bedingungen, die Tageszeit, die Jahreszeit und der Ort der Störungsquelle berücksichtigt. Die Art der atmosphärischen Störungen wird in verschiedene Erscheinungsformen unterteilt und das Frequenzspektrum einer jeden dargestellt und untersucht. Dabei ergab sich in allen Fällen, daß die spektrale Verteilung ein ausgesprochenes Maximum aufweist, das meist bei etwa 10 kHz lag. Eine genaue Diskussion der beobachteten Einzelercheinungen wird angeschlossen.

Bayer.

10063 Harold E. Dinger. *Sifflements atmosphériques exceptionnels.* Onde élect. **37**, 526—534, 1957, Nr. 362. (Mai.) (Washington, Naval Res. Lab.) Es wird über außergewöhnliche atmosphärische Störgeräusche, insbesondere Pfeiftöne, berichtet. Treten diese auf, so halten sie gewöhnlich eine oder mehrere Stunden an und wandeln sich dann schrittweise in andere Arten atmosphärischer Störungen um. Ihr Auftreten fällt sehr oft mit Zeiten besonders hoher magnetischer Aktivität zusammen. Zur Registrierung werden Spektrographen benutzt; gleichzeitig wurde das Geräusch mit Hilfe eines Magnetophons festgehalten. Im Anhang werden etwa 90 Diagramme außergewöhnlicher atmosphärischer Pfeifgeräusche wiedergegeben.

Bayer.

10064 S. R. Khastgir, B. A. P. Tantry and R. S. Srivastava. *Electric field changes during cloud-to-cloud lightning discharges.* J. sci. industr. Res. (B) **16**, 318—320, 1957, Nr. 7. (Juli.) (Benaras, Ban. Hindu Univ., Phys. Dep., Wireless Lab.) Nach einleitenden Bemerkungen über die Struktur von Blitzentladungen zwischen Wolken und Erde und innerhalb von Wolken und den dabei oszillographisch in näherem und weiterem Abstand registrierten Feldänderungen werden einige in der Zeit von 1952 bis 1955 in Banaras aufgenommene Oszillogramme von Wolken zu Wolkenentladungen wiedergegeben und diskutiert. Eine ausführliche Arbeit wird in Aussicht gestellt.

Bartholomeyczky.

10065 Ragnar Nilsson, Kai Siegbahn, Adolf Berggren and Björn Ingelman. *Be⁷ content in snow.* Ark. Fys. **11**, 445—451, 1956, Nr. 38. (Uppsala, Inst. Phys.; Res. Lab., Pharmacia Ltd.) Radioaktives Be⁷, das sich in der Atmosphäre durch Einfluß der kosmischen Strahlung bildet und in den Niederschlägen enthalten ist, wurde aus drei Schnee-Proben (ca. 75 kg) durch Ionenaustausch-Methoden extrahiert und mit einem Szintillationsspektrometer quantitativ nachgewiesen. Die durchschnittliche Konzentration betrug $4,3 \cdot 10^3$ Be⁷-Atome pro cm³ Wasser. Die Be⁷-Konzentrationen in den Niederschlägen verschiedener geographischer Breiten und die jeweiligen Schwankungen werden verglichen und im Zusammenhang mit meteorologischen Bedingungen diskutiert.

R. Bock.

10066 K. Nowak. *Über den möglichen Einfluß von Atombombenexplosionen.* Wissensch. ohne Dogma, 1947, Nr. 6, S. 17—31. (Wien.)

H. Ebert.

10067 Measurement of pressure with the mercury barometers. NPL Notes on appl. Sci. Nr. 9, 1955, S. 1—15. Die kleine Schrift ist für den Benutzer von Barometern geschrieben. Nach grundsätzlichen Betrachtungen und Darlegung der barometrischen Druckeinheiten mb, mm Hg und in Hg und ihren Beziehungen zueinander werden die beiden Barometertypen Fortin und Kew (nach Art unserer Stationsbarometer) beschrieben und ihre Vorteile dargelegt. Dann wird die Handhabung und die Ablesung der verschiedenen Barometertypen angegeben. Zum Schluß ein Hinweis auf die erforderlichen Korrekturen der abgelesenen Werte.

Gieleßen.

Stoffgliederung der Physikalischen Berichte, Heft 9, 1958

	Seite		Seite
I. Allgemeines		V. Aufbau der Materie	
1. Allgemeines	1505	1. Allgemeines	—
2. Lehrbücher	1505	2. Kernphysikalische	
3. Biographisches	1505	Meßverfahren	1558
4. Unterricht	1508	3. Kernphysikalische	
5. Mathematik	1508	„Beschleunigungsmethoden .	1561
6. Relativitätstheorie	1510	4. Technik der Kernenergie ..	1562
7. Quanten- und Wellen-		5. Elementarteilchen	1566
mechanik	1513	6. Atomkerne	1569
8. Allgemeine theoretische		7. Kernreaktionen	1571
Ansätze	—	8. Kosmische Strahlung	1588
9. Philosophische Grenzfragen	1523	9. Korpuskularstrahlen	1589
10. Größen-Definitionen		10. Atome (Atomspektren) ...	1591
(Dimensionen)	—	11. Moleküle	1595
11. Einheiten	1523	12. Kristalle	1604
12. Allgemeine Konstanten ..	—	13. Flüssigkeiten	1608
13. Auswertung von Messungen	—	14. Anisotrope Flüssigkeiten ..	1611
14. Labortechnik	1523	15. Makromoleküle	1611
		16. Grenzflächen und dünne	
		Schichten	1617
		17. Disperse Systeme	1619
II. Mechanik		VI. Elektrizität und Magnetismus	
1. Allgemeines	1526	1. Allgemeines	—
2. Mechanik fester Körper,		2. Meßmethoden und	
Elastizität	1526	Instrumente	1620
3. Plastizität, Viskosität,		3. Elektrostatik	—
mechanische Relaxation ...	1528	4. Magnetostatik	—
4. Hydro- und Aerodynamik ..	1531	5. Magnetismus	1622
5. Technische Mechanik	1536	6. Elektrodynamik	1631
6. Ballistik	1537	7. Metallische Leitung	1632
		8. Supraleitung	1638
		9. Halbleiter	1639
III. Akustik		10. Ionenleitung in Flüssig-	
1. Allgemeines	1537	keiten	1649
2. Meßverfahren	1538	11. Leitung in Gasen	1650
3. Schallerzeugung	1539	12. Dielektrika	1652
4. Schallausbreitung	1539	13. Grenzflächen	1654
5. Schallempfang	—	14. Schwachstromtechnik	1657
6. Schallaufzeichnung	1543	15. Starkstrom- und	
7. Infra-Ultraschall	—	Hochspannungstechnik ...	1658
		16. Physik der elektrischen	
IV. Wärme		Wellen	1659
1. Allgemeines	—	17. Röhrentechnik	1665
2. Temperaturmessung	1543		
3. Wärmemengenmessung	1544	VII. Optik	
4. Wärmeleitung, Wärmeüber-		1. Allgemeines	—
gang, Wärmeaustausch ...	1546	2. Meßtechnik und Instrumente	1668
5. Einfluß der Temperatur auf		3. Interferenz, Beugung,	
Volumen und Struktur der		Streuung	1671
Materie	—	4. Brechung, Dispersion,	
6. Thermodynamik	1549	Reflexion	1671
7. Hygrometrie	1552	5. Absorption, Emission,	
8. Wärmestrahlung	1553	Remission	—
9. Statistische Thermodynamik	1553		
10. Kinetische Gastheorie	1557		

	Seite		Seite
6. Geometrische Optik	1672	X. Astrophysik	
7. Kristalloptik, Polarisation		1. Allgemeines	1690
Doppelbrechung	1672	2. Sonne	1691
8. Optik bewegter Körper ...	—	3. Planeten und Monde	1692
9. Lichttechnik	1673	4. Kometen, Meteore	1692
10. Photochemische Reaktionen		5. Sternaufbau	1693
(Photographie)	1674	6. Fixsterne und galaktische	
11. Materiewellen	1675	Objekte	1693
12. Lumineszenz in kondensierten		7. Interstellare Materie	1695
Phasen	1678	8. Stellarstatistik	1695
		9. Sternsystem	1695
VIII. Werkstoffe		10. Außergalaktische Objekte ..	—
1. Allgemeines	—	11. Kosmologie	1696
2. Werkstoffprüfung	1682	12. Kosmogonie	—
3. Metalle, Legierungen	1683		
4. Keramische Werkstoffe ...	1687	XI. Geophysik	
5. Gesteine und Mineralien ...	1687	1. Allgemeines	—
6. Organische Werkstoffe ...	—	2. Erdkörper, Schwere	—
7. Brennstoffe, Öle,		3. Erdkruste, Seismik.	—
Schmierung	1687	Vulkanismus	—
8. Aufbereitung, Alterung,		4. Erdmagnetismus,	
Technologie	1688	Erdströme	1696
9. Technische Anwendungen,		5. Polarlicht, Nachthimmel-	
Bearbeitung	1688	licht, Ionosphäre	1698
		6. Luftelektrizität, Radio-	
IX. Biophysik		aktivität der Atmosphäre ..	1699
1. Allgemeines	1688	7. Physik der Gewässer,	
2. Physiologische Akustik ...	1688	Glazologie	—
3. Physiologische Wärme	—	8. Physik der Atmosphäre ..	1700
4. Physiologische Elektrizität	—	9. Angewandte Geophysik ...	—
5. Physiologische Optik	1689		
6. Strahlenbiologie	1690		

Namenregister zu Heft 9, Band 37, 1958, der Physikalischen Berichte

Aaron, M. R. 1662	Banks, E. 1606	Biedenbarn,	Bremmer, H. 1660
Adamskil,	Bansgir, K. G. 1673	L. C. 1577	Brice, M. K. 1572
V. B. 1534	Barashenkov,	Bless, G. 1595	Bridge, N. K. 1674
Agar, A. W. 1676	V. S. 1514	Biggers, W. A. 1571	Brill, R. 1528
Agu, B. N. C. 1589	Barrer, R. M. 1552	Billings, A. R. 1557	Brink, D. M. 1572
Aharonov, Y. 1517	Barrie, R. 1637	Bills, D. G. 1617	Brodovskii,
Alaci, V. 1536	Barron,	Birdsall, C. M. 1600	V. B. 1513
Alder, B. J. 1549, 1638	T. H. K. 1545	Birger, N. G. 1589	Broersma, S. 1631
Alekseevski,	Bartas, J. G. 1547	Birman, J. L. 1681	Brolley,
N. E. 1639	Bartholomeusz,	Biswas, A. B. 1546	J. E. jr. 1581
Alfrey, C. F. 1680	E. F. 1535	Blachman,	Brophys, V. A. 1680
Allen, A. O. 1690	Bartholomeyc-	N. M. 1557	Brout, R. 1522
Allen, H. C. jr. 1598, 1599	zyk, W. 1669	Black, R. M. 1614	Brouwer, G. 1537
Allen, L. jr. 1571	Bartz, G. 1676	Blackwell,	Brower, W. S. 1653
Altmann, S. L. 1634, 1635	Bashkow,	J. H. 1546	Brown, F. 1572
Amado, R. D. 1570	T. R. 1649	Blaine, L. R. 1599	Brown, G. L. 1567
Amat, G. 1596	Bassall, W. A. 1536	Blair, J. S. 1581	Brown, R. D. 1595
Amati, D. 1567	Bassani, F. 1640	Blank, V. Z. 1588	Brueckner,
Anderson,	Bassi, P. 1567	Bleaney, B. 1577	K. A. 1521, 1522
H. H. 1597	Batkov, A. M. 1526	Blinov, G. A. 1559	Bruni, F. 1653
Anderson,	Battaglia, A. 1653	Blitzer, L. 1692	Bruniak, R. 1535
R. C. 1574	Baudet, J. 1508	Blokhintsev,	Brysk, H. 1693
Angler, D. J. 1613	Bauman, R. P. 1599	L. D. 1569	Budó, A. 1679
Antonowicz, K. 1628	Bayh, W. 1677	Bloom, F. J. 1554	Buechner,
Appleton,	Beadle, N. M. 1670	Bluhm, J. I. 1526	W. W. 1575, 1584
Sir E. 1698	Beam, W. R. 1666	Bockelman,	Bugorkow,
Arnold, J. R. 1595	Becker, W. 1694	C. K. 1579, 1584	S. S. 1558
Arnowitz,	Bedo, D. E. 1592	Bodmann, O. 1669	Buneman, O. 1665
R. L. 1511	Bell, J. S. 1577	Boegehold, H. 1506	Burbidge,
Asanuma, M. 1684	Bell, R. L. 1642	Boehm, F. 1577	G. R. 1588
Asaro, F. 1574	Bellamy, L. J. 1599	Boeschoten, F. 1636	Burdett, T. 1589
Asanore; A. 1565	Bemski, G. 1646	Böttcher, W. 1592	Burgess, R. E. 1634
Aslund, N. 1670	Benbow, J. J. 1549	Bogachev,	Burke, B. F. 1661
Aspinall, D. 1510	Bennett, C. E. 1604	N. P. 1583	Burkhardt,
Aström, B. 1572	Bennett, L. H. 1627	Bohm, D. 1517	L. C. 1565
Atterling, H. 1572	Bennett, R. G. 1579	Boldt, H. 1594	Burnelle, L. 1653
Attree, R. W. 1642	Berestetskii,	Bolgiano,	Burns, F. P. 1645
Augustyński,	V. B. 1578	R. jr. 1532	Bychkov, I. A. 1578
W. M. 1646	Berezniak,	Bond, W. L. 1649	Bystrow, D. 1598
Baarle, C. van. 1654	N. G. 1609	Bondarenko,	Cabarat, R. 1526
Badger, W. L. 1550	Bergeon, R. 1548	V. V. 1637	Califano, S. 1608
Bäckström, G. 1579	Berggren, A. 1700	Boosz, H. J. 1687	Callaway, J. 1632
Bagnoli, E. 1553	Bergkvist,	Booth, A. D. 1510	Carlin, H. J. 1661
Balrd, D. C. 1608	K.-E. 1560	Bopp, C. D. 1616	Carpenter,
Baker, W. P. 1620	Bergmann,	Borelli, V. 1567	M. S. 1695
Balabukha,	P. G. 1511	Borovik-	Carrara, N. 1659
D. K. 1621	Berkowitsch,	Romanov,	Carroll, J. M. 1648
Bame, J. S. jr. 1584	J. B. 1560	A. S. 1626, 1630	Casimir,
Bane, W. T. 1554	Bernstein,	Bots, G. J. C. 1608	H. B. G. 1505
Banewicz,	I. B. 1631	Bowers, R. 1647	Cerf, R. 1613
J. J. 1626	Beyer, O. 1509	Bozorth, R. M. 1624	Chabbal, R. 1671
	Bhatia, A. B. 1595	Bradley, E. F. 1568	Chagnon, P. R. 1573
	Bhatki, K. S. 1580	Brauckhoff, H. 1552	Chambers,
	Bhatnagar,	Braucks, F. W. 1675	W. T. 1613
	P. L. 1693	Brekhovskikh,	Chang, S. S. L. 1554
		L. M. 1539, 1540	

Chao, B. T.	1547	Dixon, J. R.	1593	Fedorchenko, A. M.	1640	Gaek, I. V.	1544
Chaos, F.	1568	Dodson, R. W.	1574	Feher, G.	1571	Gaines, G. L. jr.	1617
Chapman, J.	1700	Doelz, M. L.	1657	Feldman, G.	1579	Galkin, G. N.	1641
Charlesby, A.	1612	Dolder, K. T.	1675	Fenstermacher, C. A.	1579	Gal'perin, F. M.	1623
Chatschaturow, J. G.	1663	Dolinski (Dollinsky), E. I.	1567, 1569	Feofilov, P. P.	1679	Garden, L. A.	1551
Chaturvedi, K. C.	1670	Dolland, C.	1689	Ferrell, R. A.	1568, 1590	Gardner, D. G.	1572
Chen, P. S. K.	1596	Domenicali, C. A.	1642	Fert, C.	1678	Garif'ianov, N. S.	1629
Chernov, A. A.	1637	Dorsey, J.	1611	Feynman, R. P.	1517	Garrigou-Lagrange, C.	1599
Chernov, L. A.	1541	Douglas, A. S.	1509	Fielder, G.	1692	Garton, C. G.	1616
Chernyi, L.	1658	Douglas, T. B.	1545	Fields, P. R.	1572	Gauzit, M.	1678
Chick, D. R.	1562	Dransfeld, K.	1608	Fillimonow, W.	1598	Gazarian, I. L.	1540
Chuchlowa, S. S.	1560	Duan'-I-Shi,	1520	Filippov, A. I.	1587	Geake, J. E.	1690
Chopra, K. P.	1632	Duchateau, W.	1630	Filippov, M. M.	1666	Gehrcke, E.	1500, 1689
Choquard, P.	1648	Dukelski, W. M.	1597	Finch, J.	1508	Gel'fand, I. M.	1578
Christian, R. H.	1638	Dukes, J. M. C.	1663, 1665	Firsova, M. M.	1527	Gell-Mann, M.	1517, 1521, 1522
Chubb, T. A.	1691	DuMond, J. W. M.	1523	Fischer, A.	1621	Geluk, J. J.	1543
Chynoweth, A. G.	1646	Dunaway, R. E.	1565	Fischer, W. A.	1647	Gere, E. A.	1571
Clemenz, M.	1658	Dunn, F.	1538	Fitzky, H. G.	1600	Germann, J. D.	1563
Cleveland, F. F.	1600	Dupouy, G.	1678	Flack, F. C.	1580	Gerri, N. J.	1551
Cline, J. E.	1573	Durand, L. III	1582	Flanagan, J. H.	1526	Gerritsen, A. N.	1636
Cochran, J. F.	1638	Duhelepov, V. P.	1583, 1585	Flaming, G.	1608	Geyer, E.	1694
Coffin, V. H.	1604	Eastman, P. C.	1639	Fleischer, A.	1645	Gianola, U. F.	1643
Cohen, A. D.	1604	Ebel, M. E.	1579	Flinn, P. A.	1632	Gibson, J. B.	1605
Cohen, E. R.	1523	Ebinger, A.	1507	Foitzik, L.	1506	Gilbert, W.	1586
Cohn, H.	1596	Eckert, E. R. G.	1533	Forbush, S. E.	1661	Gillis, J.	1547
Collis-George, N.	1530	Edeskuty, F. J.	1552	Forsling, W.	1572	Ginzburg, V. L.	1515
Convers, M.	1567	Edgell, W. F.	1598	Frait, Z.	1621	Glaser, D. A.	1567
Cook, M. A.	1551	Edwards, D. H.	1530	Francia, G. T. di	1659	Glaser, V.	1635
Cooke, A. H.	1545	Edwards, M. H.	1608	Frank, G.	1506	Glebashev, G. I.	1629
Cork, J. M.	1572	Edwards, S. F.	1519	Frankl, D. R.	1680, 1681	Glicksman, M.	1640
Cosslett, V. E.	1672	Edwards, W. D.	1524	Frankl, D. R.	1680, 1681	Godbale, E. W.	1558
Coulson, C. A.	1653	Eggers, J.	1675	Franz, J. P.	1563	Görllich, P.	1506, 1655
Craig, R. S.	1546	Eicker, F.	1557	Franzini, P.	1567	Göttel, W.	1526
Crasemann, B.	1579	Eisenberg, H.	1614	Fraser, R. D. B.	1600	Gohl, W.	1611
Creamer, R. H.	1643	Eisler, F.	1567	Fred, M.	1591	Goldenring, R.	1510
Crooker, A. M.	1553	El-Hifni, M. A.	1547	Fred, E. H.	1614	Golding, G.	1576
Cross, P. C.	1598, 1599	El-Hussaini, J. M.	1592	Freitag, W. O.	1598	Goldsmith, M.	1596
Curtiss, O. jr.	1644	Engel, A.	1676	Friedman, A. M.	1572	Goldstein, J. H.	1597
Curtiss, C. F.	1558	Eppenstein, O.	1506	Friedman, H.	1691	Golovin, B. M.	1585
Czekalla, J.	1679	Erlandsson, G.	1601	Friedman, L.	1551	Golub, M. A.	1613
Czerny, M.	1608	Esel'son, B. N.	1584, 1609, 1610	Friedman, E. A.	1631	Gomer, R.	1552
Dahlinger, O.	1642	Essen, L.	1690, 1691	Frisch, H. L.	1554, 1615	Goodman, J. F.	1537
Dallaporta, N.	1518	Estrada, H. jr.	1564	Frisch, S. E.	1593	Goodrich, F. C.	1608
Dalton, A. W.	1585	Euwema, R. N.	1516	Frischmann, W.	1652	Gool, W. van	1669
Danilov, I. B.	1525	Evett, A. A.	1595	Frost, D. C.	1597	Gorbatschew, W. M.	1560
Dapigny, J.	1548	Ewan, G. T.	1576	Fry, W. J.	1538	Gordy, W.	1601
Das, N. C.	1567	Ewless, J.	1607	Fryburg, G. C.	1552	Gorter, C. J.	1608
Davtyan, O. K.	1571	Fagnoni, E.	1530	Fuchs, F.	1506	Gossick, B. R.	1644
Dawirs, H. N.	1662	Fain, V. M.	1515	Fujii, Y.	1519, 1520	Gozzini, A.	1653
Dawirs, H. N.	1662	Fan, H. Y.	1646	Fujikawa, H.	1531, 1532	Gramenitskil, I. M.	1588
Deacon, R. F.	1537	Fang, P. H.	1653	Fukuda, N.	1522	Grant, F. A.	1593
Defant, A.	1507	Farmer, J. B.	1604	Fukuoka, N.	1626	Graves, C.	1567
Déjardin, G.	1655	Fay, H.	1588	Fukurol, T.	1645, 1647	Green, D. W.	1508
Deodhar, G. B.	1592	Federhofer, K.	1536	Fuller, C. S.	1571	Green, J. W.	1575
Deriagin, B. V.	1528			Fulton, T.	1584	Greenwood, T. T.	1612
Desai, D. D.	1604			Fursow, W. S.	1595	Griffing, V.	1551
Dexter, D. L.	1636, 1679					Griffith, J. S.	1627
Didler, A.	1543						
Dietz, A. G. H.	1611						
Dinger, H. E.	1700						

Griffith, R. L.	1548	Henning, W.		Ida, M.	1519	Kasarinowa,	
Grigor'ev,		1619, 1685		Ignatenko,		M. J.	1560
E. L.	1559	Henry, A. F.	1563	A. E.	1586	Kasper, K.	1678
Grigor'ev, V. I.	1516	Henry, R. -P.	1662	Iha, S.	1580	Katz, L.	1572
Grimm, H. G.	1506	Heppner, J. P.	1698	Infeld, L.	1510	Kaufman, F.	1551
Grisar, U.	1682	Hershberger,		Ingelman, B.	1700	Kaufman, J. J.	1551
Gross, E. F.	1607	W. D.	1680	Inglis, D. R.	1569	Kawaguti, M.	1532
Grudemo, A.	1675	Heydenburg,		Ingold, C. K.	1596	Kawai, M.	1586
Grygolajtya, J.	1650	N. P.	1575	Irani, K. S.	1546	Kawamura, R.	1534
Gude, H. te.	1667	Hibl, T.	1676	Irsa, A. P.	1551	Kay, E.	1536
Günther, P.	1682	Hicke, H.	1668	Isakovich,		Keith-Walker,	
Guggenbühl,		Higgins, T. J.	1525	M. A.	1540	D. G.	1562
W.	1648	Higginson,		Ishihara, A.	1622	Kelk, E.	1658
Gulle, A. E.	1651	G. S.	1654	Isted, G. A.	1699	Keller, J. M.	1605
Gundry, P. M.	1617	Hillman, P.	1582	Itoh, R.	1596	Keller, M.	1676
Gunn, J. B.	1643	Hindman,		Itterbeek,		Kempni, K.	1671
Gupta,		J. V.	1695	A. van	1630	Kemula, V.	1508
M. K. D.	1694	Hinds, S.	1585	Iwase, K.	1685	Kerimov,	
Gupta, R. K.	1580	Hiral, A.	1601	Iyengar, K. S.	1673	B. K.	1520
Gupta, S. C.	1531	Hirakawa, K.	1624			Kerr, F. J.	1695
Gupta, V. S.	1550	Hirashima, M.	1656	Jackson, J. D.	1578	Kestin, J.	1529
Gusa, V.	1558	Hiroike, K.	1549	Jäger, E.	1681	Ketskéméty, I.	1679
Guseva, V. V.	1589	Hirone, T.	1686	Jänich, E.	1526	Keyes, R. T.	1551
Gustavi,		Hoare, F. E.	1685	Jahoda, F. C.	1607	Khastgir,	
S. G. M.	1520	Hoare, J. P.	1551	Jain, S. C.	1607	S. R.	1700
Guy, J.	1508	Hodam, F.	1668	Jakowlew,		Khokhlov,	
Gwosdower,		Hörig, H.	1505	W. A.	1558	I. K.	1578
S. D.	1628	Hoffman, C. J.	1552	Jakšić, J.	1635	Kholodenko,	
		Hoffman, G. R.	1510	Jakunin, M. J.	1558	L. P.	1654
		Hofmann,		James, J. A.	1561	Khutishvili,	
Gaber, M.	1671	P. L.	1564	Jaseja, T. S.	1605	G. R.	1571
Gahn, D.	1668	Hofmann, U.	1506	Jaunzemis, W.	1521	Kidder, R. E.	1530
Gahn, O.	1506	Hogarth, C. A.	1642	Jaworski,		Kieffer, J.	1548
Gaine, M. E.	1672	Holm, L. W.	1572	B. M.	1594	Kienel, G.	1544
all, H. C.		Holmes, K. C.	1508	Jellinek,		Kießkalt, S.	1562
1658, 1659		Holzmüller, W.	1528	H. H. G.	1528	Kikuchi, H.	1659
Alperin, J.	1563	Honda, M.	1534	Jellinghaus, W.	1684	Kikuchi, K.	1585
am, J. M.	1555	Honerjäger, R.	1600	Jennison, R. C.	1694	Kilburn, T.	1510
ammel, E. F.	1552	Hope, E. R.	1697	Johannin, P.	1548	Kinard, F. E.	1667
ara, O.		Hopkins, H. H.	1672	Johannsen, H.		Kluder, E.	1677
1519, 1520		Hopkins,		1506, 1526		King, G. W.	1669
aranath,		M. R.	1548	Johansson, A.	1582	King, R. W.	1687
P. B. V.	1603	Hora, H.	1655	Johansson, T.	1559	Kington, G. L.	1551
arm, E.	1508	Horie, T.	1597	John, K.	1677	Kirchner, H.	1617
arris, B.	1554	Horn, H. B. v.	1649	Johnson, C. Y.	1698	Kireev, P. S.	1592
arrison,		Hornig, D. F.	1598	Johnson, E. F.	1530	Kirzhnits,	
E. R.	1591	Horsley, G. S.	1551	Johnson, W.	1688	D. A.	1515
art, V. E.	1613	Houtermans,		Joly, L. P.	1671	Klages, G.	1673
artnett, J. P.	1533	F.	1507	Jones, A. L.	1618	Klein, A.	1516
ashimoto, M.	1600	Houtermans,		Jones, L. H.	1598	Klein, E.	
atoyama,		F. G.	1681	Joslen, M.-L.	1591	1606, 1675	
G. M.	1601, 1691	Hsieh, S. H.	1566	Junger, G.	1677	Klemperer, O.	1675
aug, U.	1695	Hu, C.	1582	Juza, R.	1625	Klemperer, W.	1599
auptschein,		Hümpfner, K.	1652			Klinger, M. I.	1641
A.	1554, 1658	Huggins,		Kabiél,		Klucharev,	
auri, E. R.	1648	W. H.	1555	A. M. I.	1529	A. P.	1584
axel, O.	1507	Hughes, R. H.	1602	Kachi, S.	1685	Klotter, K.	1526
aydon, D. A.	1535	Huiszoon, C.	1636	Kachinskii,		Knapp, V.	1576
ayes, R. E.	1510	Huibart, E. O.	1699	V. N.	1609	Knechtli,	
ead, E. T.	1657	Hurlbut, F. C.	1590	Kaeser, R. S.	1638	H. C.	1666
eaton, H. M.	1687	Hurwitz, H. jr.	1564	Kagan, J. M.	1650	Knuskal, M. D.	1631
eckmann, O.	1506	Hutson, A. R.	1647	Kagarise, R. E.	1600	Kobayashi, M.	1600
eks, J. S.	1600	Huxley, A. F.	1507	Kahra, J.	1508	Koc, S.	1657
erden,		Huzinaga, S.	1595	Kajikawa, R.	1580	Kogan, R. M.	1560
P. J. van	1647	Hymans, A. J.	1513	Kalman, R. E.	1526	Kogbetliantz,	
elm, E.	1682			Karasev, V. V.	1528	E. G.	1510
eline, V.	1633	Iaichnitsyn,		Karasik, V. R.	1626	Kohman, T. P.	1573
elurichs, E.	1672	V. G.	1570	Kard, P. G.	1672	Kohn, W.	
elins, A. E.	1659	Iakovlev, V. F.	1542	Karnatak,		1634, 1640	
elinz, D. M.	1606	Iampol'skil,		R. C.	1592	Kojima, H.	1622
elferich, B.	1507	P. A.	1574	Karnovskii,		Kojima, T.	1602
elmer, R. G.	1572	Ibrahim,		M. I.	1539	Kondo, M.	1582
enkel, O.	1686	A. A. K.	1529	Karwat, E.	1549	Kondoh, H.	1626

Konorava, E. A. 1654	Lal, P. 1693	Lucas, R. 1550	Matsonashvili, B. N. 165
Koppelman, J. 1611	Lamoral, R. 1543	Ludeke, C. A. 1525	Matsubara, T. 161
Kor, S. K. 1539	Landecker, K. 1663	Lüscher, J. 1648	Matsuda, H. 161
Kornatz, E. 1506, 1526	Langmaack, L. 1612	Lukaschew, A. A. 1558	Matsukawa, E. 158
Kortüm, G. 1550	Lapidus, L. I. 1581	Lukes, F. 1641	Matsuura, K. 1601, 169
Kosevich, A. M. 1623, 1635	Lapitskil, Iu. Ia. 1561	Lundy, R. 1552	Matthews, J. C. 186
Koshkin, N. I. 1542	Laponsky, A. B. 1655	Lun'kin, Iu. P. 1534	Matthias, B. T. 168
Koski, W. S. 1551	Lau, E. 1506	Lutskil, A. E. 1530, 1550	Matting, A. 168
Kotel'nikov, K. A. 1589	Laville, G. 1537	Luttinger, J. M. 1634	Mattler, J. 168
Kozodaev, M. S. 1587	Lavrenz'ev, V. V. 1615	Luyten, J. R. 1519	Matveev, A. N. 156
Kraemer, A. 1508	Lawson, R. D. 1569	Lysanov, Iu. P. 1541	Matyas, M. 165
Kraichnan, R. H. 1532	Lax, B. 1645	McClurú, D. S. 1599	Mavroides, J. G. 164
Kramers, H. C. 1609	Lazarev, B. G. 1610	McConnell, H. M. 1627	Mayer, E. 154
Krantz, B.-A. 1670	Leaf, G. A. V. 1536	McDowell, C. A. 1597, 1604	Mayer, F. 168
Krasl'nikov, V. A. 1538	Lebas, J.-M. 1599	McFarlane, A. B. 1656	Mazari, M. 157
Krassowskij, W. I. 1695	Lebedev, S. V. 1637	McGarry, F. J. 1611	Meal, J. H. 159
Kraulinja, E. K. 1593	Lebedeva, V. K. 1553	McKean D. C. 1598	Meer, S. van der 153
Kraus, G. 1557	LeBlanc, M. 1572	McLain, W. H. jr. 1551	Meggers, W. F. 159
Kreines, N. M. 1626, 1630	Lederhandler, S. 1646	McLaren, E. H. 1543	Mehta, S. F. 165
Kreplin, R. A. 1691	Lee, K. 1569	Maclean, M. A. 1510	Meinke, W. W. 157
Krestnikov, I. S. 1559	Lee, T. D. 1506	McLellan, A. G. 1549	Meister, A. G. 160
Kriegsmann, H. 1674	Lee, T. H. 1651	McNeill, K. G. 1572	Meladze, R. D. 163
Krishnamurthy, V. G. 1603	Legay, F. 1597	MacPhae, J. 1565	Mellor, J. D. 152
Kristiansson, K. 1559	Leipunskij, O. I. 1574	McSkimin, H. J. 1527	Meltzer, B. 163
Kronberg, M. L. 1529	Lelstner, M. 1680	McVoy, K. W. 1566	Mesnard, G. 165
Kronenberg, K. J. 1686	Lempicki, A. 1680, 1681	Madan, B. K. 1580	Meurs, J. 169
Krotova, N. A. 1528	Lenk, R. 1656	Madison, J. J. 1523	Meyer, H. 1506, 154
Krug, W. 1506	Leonov, P. 1509	Maeda, S. 1686	Meyer, H. J. 168
Krupicka, S. 1628	Leontjew, N. I. 1621	Magasanik, A. A. 1628	Miasnikov, L. L. 162
Kruse, K. M. M. 1669	Lepechin, F. G. 1560	Magat, M. M. 1612	Michaelsen, J. D. 161
Krzhihith, I. 1658	Leporskil, A. N. 1541	Mager, K. J. 1679	Migeotte, M. 169
Krzywoblocki, M. Z. 1531	Levin, M. L. 1527	Mahl, H. 1619	Mikhailov, G. D. 153
Kucher, T. I. 1640	Levintov, I. I. 1561	Maier, W. 1611, 1652	Mikheev, N. N. 163
Kümmel, F. 1651	Lewis, B. 1626	Makin, M. J. 1527	Miller, V. V. 157
Küster, R. 1673	Lewis, T. J. 1651	Maksimko, V. M. 1589	Millington, G. 169
Kulrud, R. M. 1631	Liamshev, L. M. 1541	Malek, Z. 1624	Milsted, J. 157
Kuper, C. G. 1609	Liaschenko, V. I. 1645	Malkin, L. S. 1558	Mishakova, A. P. 156
Kupka, F. 1649	Liehr, A. D. 1598	Mandelkern, L. 1615	Mishima, Y. 166
Kupperlan, J. E. 1691	Lifshitz, I. M. 1623, 1635	Mandl, E. 1577, 1580	Mishin, G. I. 153
Kurosawa, T. 1549	Liguette, A. 1665	Manelli, I. 1567	Mitra, A. N. 151
Kurth, R. 1553, 1692	Linckh, H.-E. 1506, 1523	Mangold, P. 1551	Miyashiro, S. 165
Kurtl, N. 1525	Lindeman, L. P. 1598	Markov, M. N. 1544	Mizushima, S.-I. 160
Kurtz, S. S. jr. 1687	Lindgren, E. R. 1532	Marsden, D. G. H. 1604	Mizutani, H. 161
Kutschaj, S. A. 1608	Lindquist, T. 1579	Marshall, S. A. 1601	Mochalov, K. N. 158
Kuvshinskij, E. V. 1611	Lindsay, R. 1626	Martin, D. L. 1657	Möllenstedt, G. 1676, 167
Kvartskhava, I. F. 1637	Lindsay, R. A. 1550	Martin, G. M. 1615	Möller, H. G. 150
Labbauf, A. 1596	Lindstrom, I. E. 1579	Marzullo, S. 1653	Moffat, J. 151
Ladnar, I. 1658	Linville, W. K. 1555	Mason, E. A. 1595	Mohanty, S. R. 165
Lalrd, H. R. 1683	Little, D. 1563	Mason, P. 1580	Mohorovicic, S. 151
	Littman, W. 1531	Masonson, M. 1510	Mokhov, V. N. 158
	Livingston, R. 1630	Masuda, Y. 1629	Moles, A. 154
	Lomakin, G. D. 1537	Matejec, R. 1606, 1675	Montgomery, H. 163
	Lomanov, M. F. 1559	Mather, J. W. 1565	Moore, H. 168
	Longley, H. 1562	Mather, S. S. 1542	Moravcsik, M. J. 156
	Lorenz, G. 1647	Matinian, S. G. 1567	Morgan, K. C. 158
	Los, G. J. 1636		Morino, Y. 159
	Lossing, F. P. 1604		

- Corita, M. ... 1570
 Oriya, T. ... 1630
 Orozov, A. M. ... 1574
 Orrison, J. A. ... 1545
 Oskalev, V. I. ... 1583
 Otizuki, K. ... 1630
 Ott, N. F. ... 1506
 Öhleisen, R. ... 1699
 Öhlethaler, K. ... 1507
 Öller, K. ... 1551
 Ökherjee, S. ... 1586
 Ökhin, A. I. ... 1586, 1587
 Öllhaupt, J. T. ... 1598
 Öral, H. ... 1533
 Örphy, J. E. ... 1671
 Össon-Genon, M. ... 1666
 Ödeau, G. ... 1671
 Ögai, M. ... 1547
 Ögai, O. ... 1622
 Ögakura, S. ... 1600
 Ögasaki, M. ... 1586
 Ögata, T. ... 1697
 Ögura, T. ... 1597
 Ökada, O. ... 1616
 Ökamura, M. ... 1661
 Ökasima, R. ... 1582
 Ökuse, H. ... 1534
 Ökasser, M. J. ... 1669
 Ökhaus, A. ... 1687
 Ökhaus, H. ... 1602
 Öemark, G. F. ... 1681
 Öeven, L. ... 1691
 Öewell, J. A. ... 1608
 Öewns, A. C. ... 1614
 Öewton, R. G. ... 1571
 Öecholas, J. F. ... 1682
 Öecholson, R. B. ... 1618
 Öels-Hakken-berg, C. G. ... 1609
 Öelsen, H. H. ... 1596, 1598
 Ölboer, B. R. A. ... 1605
 Ööl'skii, S. I. ... 1589
 Ölsson, R. ... 1700
 Öerailles, J. ... 1666
 Öshikawa, T. ... 1601, 1602
 Öshiyama, T. ... 1523
 Öven, C. D. ... 1615
 Öxon, E. R. ... 1598
 Öbel, J. de ... 1548
 Ögaj, A. ... 1508
 Öll, W. ... 1617
 Önaka, M. ... 1667
 Ördhagen, R. ... 1565
 Ördh, A. C. T. ... 1508
 Övozhirov, Iu. V. ... 1516
 Öwak, K. ... 1700
 Öyce, R. N. ... 1644
 Özdev, V. F. ... 1542
 Ött, C. W. ... 1596
 Ötting, J. ... 1618
 Öba, Y. ... 1665
 Öbukhov, A. M. ... 1538
 Öbukhova, E. M. ... 1530
 Öcchieppo, K. F. d' ... 1696
 Ö'Donnell, T. ... 1530
 Öfer, S. ... 1579
 Öganow, M. N. ... 1595
 Ögawa, S. ... 1684
 Ögawa, T. ... 1601
 Öger, C. ... 1665
 Ögimoto, T. ... 1566
 Öguti, T. ... 1698
 Öhmura, T. ... 1570
 Öhno, K. ... 1595
 Öhnuki, Y. ... 1519, 1520
 Öldenburger, R. ... 1526
 Öno, S. ... 1658
 Önoe, M. ... 1621
 Önogi, S. ... 1616
 Öort, J. H. ... 1690
 Öorgel, L. E. ... 1627
 Öorman, P. R. ... 1662
 Örndoff, J. D. ... 1563
 Öosada, J. ... 1520
 Öoswald, J. R. V. ... 1657
 Öotsuka, M. ... 1597
 Öotten, W. ... 1620
 Öowen, B. B. ... 1531
 Öowen, G. E. ... 1584
 Öowen, J. W. ... 1693
 Öowtschin-nikow, E. P. ... 1558
 Öozarov, E. B. ... 1586
 Öpailloux, H. ... 1509
 Öpal, M. K. ... 1586
 Öpalacios, J. ... 1510
 Öpariser, R. ... 1604
 Öparry, G. ... 1585
 Öpathasarathy, S. ... 1542
 Öpartridge, W. S. ... 1551
 Öpascale, D. A. ... 1551
 Öpaszek, W. ... 1658
 Öpatel, J. R. ... 1646
 Öpatrick, L. ... 1680
 Öpaty, L. ... 1524
 Öpauw, L. J. van der ... 1636
 Öpearlstein, L. D. ... 1516
 Öpearson, W. B. ... 1647, 1683
 Öpenfold, A. ... 1595
 Öpengra, J. G. ... 1579
 Öpenneman, R. A. ... 1598
 Öpenning, P. ... 1641
 Öperejaslowa, N. K. ... 1560
 Öperel, W. I. ... 1650
 Öperinet, G. ... 1688
 Öperlman, I. ... 1574
 Öperry, J. E. jr. ... 1584
 Öpersson, K. B. ... 1651
 Öpeshkov, V. P. ... 1609
 Öetch, H. E. ... 1604
 Öetermann, A. ... 1566
 Öetrie, D. P. R. ... 1562
 Öetrshak, K. A. ... 1558
 Öpfommer, J. F. ... 1600
 Öpfuhl, K. ... 1506
 Öphillips, J. A. ... 1565
 Öphillips, J. C. ... 1605
 Öpicht, J. ... 1506
 Öpieper, G. F. ... 1575
 Öpierce, E. T. ... 1700
 Öpierce, L. ... 1598
 Öpiller, H. ... 1668
 Öpirani, F. A. E. ... 1511, 1512
 Öpltsch, W. ... 1683
 Öplanck, M. ... 1505, 1506
 Öplano, R. ... 1567
 Öplessner, K. W. ... 1654
 Öplutto, A. A. ... 1637
 Öplotnikova, E. N. ... 1621
 Öplyler, E. K. ... 1598, 1599
 Öpötzl, H. ... 1557
 Öpohlman, R. ... 1688
 Öpomeranzew, N. M. ... 1628
 Öponisowski, W. M. ... 1524
 Öpontecorvo, B. M. ... 1586, 1587
 Öpoole, H. G. ... 1596
 Öpope, J. H. ... 1699
 Öpopov, Iu. M. ... 1587
 Öporta, P. della ... 1523
 Öporter, G. ... 1674
 Öpotter, R. F. ... 1646
 Öpotter, R. J. ... 1636
 Öpotter, R. M. ... 1598
 Öpower, G. ... 1631
 Öprestwood, R. J. ... 1571
 Öprimak, W. ... 1669
 Öprior, A. C. ... 1644
 Öprodell, A. ... 1567
 Öprokhorov, A. M. ... 1602
 Öprovost, F. ... 1619
 Öprzilbram, K. ... 1681
 Öpuff, H. ... 1625
 Öpupke, G. ... 1686
 Öpuppi, G. ... 1567
 Öpurgathofer, A. ... 1693
 Öquinn, J. J. ... 1590
 Örademacher, L. ... 1683
 Öradley, D. E. ... 1666
 Öräntsch, K. ... 1506
 Öraff, E. L. ... 1593
 Öramaseshan, S. ... 1672
 Örao, C. L. A. ... 1509
 Örao, K. N. ... 1598
 Örao, P. T. ... 1603
 Öratcliffe, J. A. ... 1699
 Öratner, S. B. ... 1615
 Örau, A. ... 1536
 Örau, M. ... 1606
 Örawcliffe, J. ... 1620
 Öraynor, G. V. ... 1683
 Öredhead, P. A. ... 1524
 Öreed, G. W. ... 1561
 Öregge, T. ... 1513
 Öreichardt, G. ... 1505
 Öreichardt, W. ... 1679
 Öreichbach, H. ... 1523
 Öreld, C. ... 1604, 1627
 Öreimer, L. ... 1618
 Öreinov, N. M. ... 1607
 Öreisfeld, M. J. ... 1595
 Öremelka, J. P. ... 1653
 Örenwick, W. ... 1510
 Örerat, C. ... 1604
 Öreverdin, D. ... 1665
 Öriablikov, S. V. ... 1589
 Öriazuddin ... 1518
 Öricci, R. A. ... 1574
 Örichards, D. H. ... 1561
 Örigaux, C. ... 1644
 Örikitake, T. ... 1696, 1697
 Örimskii-Kor-sakov, A. S. ... 1688
 Öritow, H. ... 1650
 ÖRobert, P.-O. ... 1690
 ÖRoberts, R. M. ... 1523
 ÖRobley, R. ... 1698
 ÖRobson, B. A. ... 1581
 ÖRodin, A. M. ... 1608
 ÖRogers, S. S. ... 1615
 ÖRomagnoli, G. ... 1531
 Öronchi, L. ... 1659
 Öroothaan, C. C. J. ... 1521
 Örorschach, H. E. ... 1577
 Örosano, H. L. ... 1612
 ÖRose, A. ... 1683
 ÖRose, A.-J. ... 1604
 ÖRose, H. ... 1564
 Örosen, L. ... 1581
 Örosenzweig, N. ... 1570
 ÖRoss, A. A. ... 1569
 ÖRoss, W. L. ... 1553
 Örossmann, K. ... 1598
 Öroubinek, F. ... 1657
 ÖRoy, J.-C. ... 1573
 ÖRubinowicz, A. ... 1505
 Öruedenberg, K. ... 1521
 Örustgi, O. P. ... 1610
 Örutner, E. ... 1551
 Örytov, S. M. ... 1527
 Örzhevkin, S. N. ... 1689
 Ösachs, M. ... 1606
 ÖSah, C.-T. ... 1644
 ÖSaito, H. ... 1534
 ÖSaito, K. ... 1650
 ÖSakurai, Y. ... 1664
 ÖSamios, N. ... 1567
 ÖSamuel, I. ... 1596
 ÖSandberg, E. J. ... 1597
 ÖSander, W. ... 1587
 ÖSanderson, R. T. ... 1596

Sandiford, D. J. 1645	Shdanow, A. P. 1559, 1560	Soulé, J. L. ... 1604	Talmi, I. 157
Santangelo, R. 1567	Sheridan, J. ... 1600	Spector, J. O. ... 1664	Tanaka, H. ... 156
Sapozhkov, M. A. 1539	Shikakura, T. ... 1667	Sperduto, A. ... 1575	Tanaka, J. ... 160
Sarason, D. E. ... 1572	Shimanouchi, T. 1600	Spitzer, W. ... 1646	Taneda, S. ... 153
Satow, T. 1685	Shimizu, T. ... 1566	Spohr, D. A. ... 1638	Tanisaki, S. ... 160
Satsevich, I. E. 1589	Shimoda, K. 1664, 1691	Spry, W. J. ... 1627	Tantry, B. A. P. 170
Saupe, A. 1611	Shimomura, K. 1629, 1630	Sreevathsa, K. 1509	Tappe, G. 167
Saur, E. 1550	Shinbrot, M. ... 1526	Sretenskl, L. N. 1538	Tatsumoto, E. 168
Saurel, J. 1548	Shirkevich, M. G. 1542	Srivastava, G. P. 1652	Taub, A. H. ... 151
Savinskij, K. A. 1523	Shirokov, M. F. 1513	Srivastava, R. S. 1700	Taub, H. 167
Sawada, K. ... 1522	Shockley, W. ... 1644	Staring, A. J. ... 1671	Tautz, H. 154
Sawaguri, T. ... 1520	Shubin, L. D. ... 1597	Stark, K. H. ... 1616	Tawde, N. R. ... 160
Sawyer, G. A. ... 1565	Shull, E. R. ... 1600	Stashkov, G. M. 1589	Taylor, J. C. ... 157
Saxena, R. P. ... 1517	Shvets, A. D. ... 1610	Stauffner, H. ... 1681	Taylor, R. G. ... 159
Schaffner, M. ... 1659	Sidorovich, E. A. 1611	Steffen, R. M. ... 1576	Teegarden, K. J. 168
Schalge, R. 1668	Siegel, K. M. ... 1693	Steger, E. 1674	Telksnis, L. A. ... 150
Schatz, P. N. ... 1598	Siegbahn, K. ... 1700	Steinberger, J. 1567	Temkin, A. ... 159
Scheller, K. ... 1551	Siekman, J. G. 1573	Stephen, M. J. 1515	Temperley, H. N. V. 161
Schensted, C. E. 1693	Siering, R. ... 1508	Stephens, F. S. jr. 1574	Tenzen, R. K. ... 168
Schensted, I. V. 1693	Sikkema, C. P. 1558	Stephenson, S. T. 1592	Terasawa, T. ... 158
Schklowksij, I. S. 1695	Silin, V. P. ... 1632	Stern, F. 1646	Terenin, A. ... 159
Schmidt, H. ... 1695	Silver, S. 1659	Stern, P. 1666	Ter-Martiro- sian, K. A. ... 152
Schmidt, P. ... 1591	Silvestrini, V. 1567	Sternberk, J. ... 1625	Thlessen, G. ... 169
Schmidt, R. ... 1507	Simcle, N. F. ... 1563	Stevens, W. Y. 1649	Thomas, G. ... 161
Schmidt, W. J. 1507	Simmis, P. C. ... 1576	Storchl, E. 1526	Thomas, L. C. ... 159
Schmillen, A. ... 1679	Simon, A. 1674	Stoughton, R. W. 1563	Thomas, L. F. ... 160
Schmucker, U. 1698	Simon, G. 1623	Stout, T. M. ... 1526	Thuillier, J. M. 164
Schneider, C. ... 1506	Simons, H. L. ... 1531	Stovall, E. J. jr. 1565	Thursack, R. A. 160
Schneider, H. ... 1589	Sinelnikov, K. D. 1610	Stratonovich, R. L. 1514	Tidwell, E. D. ... 159
Schön, M. 1678, 1681	Singer, S. F. ... 1537	Stratton, T. F. 1565	Tillieu, J. 150
Schönherr, P. ... 1506	Sinha, A. P. B. 1546	Stratton, T. F. 1565	Timan, B. L. ... 154
Schrader, A. ... 1683	Sinha, M. S. ... 1567	Strauch, K. ... 1565	Tingle, E. D. ... 153
Schröder, R. ... 1652	Sisman, O. 1616	Street, R. 1626	Tobocman, W. 158
Schubert, J. ... 1649	Sitenko, T. N. ... 1645	Striganow, A. R. 1595	Todes, O. M. ... 166
Schuler, R. H. ... 1690	Sittler, R. W. ... 1556	Strohmeier, W. 1652	Toi, A. 158
Schult, O. 1678	Sivarama- krishnan, V. 1672, 1673	Strugger, S. ... 1507	Tolansky, S. ... 166
Schultz, H. L. ... 1579	Sixtus, K. J. ... 1686	Strutt, M. J. O. 1648	Tolhoek, H. A. 151
Schultz, M. A. 1563	Skipper, D. J. ... 1659	Stuart, W. I. ... 1552	Tolpygo, K. B. 164
Schumacher, B. W. 1565	Skirna, N. W. ... 1560	Stuhlinger, E. ... 1692	Tomboulian, D. H. 159
Schur, L. J. ... 1559	Skornjakov, G. V. 1521	Sucher, M. ... 1661	Tomkins, F. S. ... 159
Schwab, G.-M. 1606	Slabaugh, W. H. 1649	Sugimori, M. ... 1658	Tompkins, F. C. 161
Schwabe, K. ... 1650	Slavatinskij, S. A. 1589	Suglura, Y. 1601, 1691	Torrey, H. C. ... 162
Schwartz, L. S. 1658	Slivkov, I. N. ... 1561	Sukin, J. T. ... 1560	Townes, B. M. ... 156
Schwartz, M. ... 1567	Smart, D. R. ... 1509	Suladze, K. V. 1637	Townes, C. H. ... 166
Schwemmer, W. C. 1671	Smith, A. J. ... 1573	Sulaev, R. M. ... 1587	Traving, G. ... 169
Schwink, C. ... 1631	Smith, M. J. ... 1620	Sweely, J. S. ... 1687	Trelman, S. B. ... 157
Sclama, D. W. ... 1512	Smith, R. K. ... 1571	Swenson, J. ... 1691	Tremmel, E. ... 152
Scott, R. B. ... 1524	Smith, R. W. ... 1683	Sybertz, W. ... 1617	Treves, D. 161
Seller, H. 1677	Smolkin, G. J. 1671	Tabor, D. 1617	Trikha, S. K. ... 161
Semjonow, S. S. 1558	Snell, B. 1507	Tachiki, M. ... 1686	Tschastnikov, J. J. 156
Sergijenko, W. A. 1560	Sobelman, I. I. 1594	Taconis, K. W. 1609	Taetlin, M. L. ... 157
Series, G. W. ... 1591	Sobolev, V. D. 1542	Takabayasi, T. 1513	Taigelka, I. ... 165
Shamshev, V. N. 1561	Sodha, M. S. 1639, 1640	Takahara, K. ... 1622	Tsoularis, G. ... 160
Shapiro, I. S. 1567, 1569	Soflanek, J. C. 1651	Takahashi, I. ... 1601	Tsubokawa, I. ... 168
Sharma, J. ... 1679	Soga, M. 1586	Takahashi, Y. ... 1518	Tsujiuchi, J. ... 167
Sharpe, G. E. ... 1662	Sokolov, A. A. ... 1520	Takahasi, H. ... 1664	Tsuya, N. 168
Shaw, J. H. ... 1598	Sorokina, L. A. 1654	Takeda, M. 1582	Tuan, S. F. 151
Shcherbakov, Iu. A. 1587	Soroko, L. M. ... 1583	Takibajew, Sh. S. 1560	Tuck, J. L. 156
		Talley, R. M. ... 1646	Tuklzi, O. 166
			Turkevich, A. ... 156
			Tyrén, H. 158
			Tyror, J. G. ... 169

Uchida, E.	1626	Wainstein,		Whalley, E. . .	1547	Wu, C. S.	1506
Ui, H.	1586	L. A.	1594	Wheeler, D. J. .	1510	Wu, T.-Y.	1595
Ui, K.	1616	Wait, J. R.	1665	Wheeler, J. A. .	1516, 1573	Wycherley, V. .	1612
Ultert,		Waite, T. R. . .	1546			Wyld, H. W. jr.	1578
L. G. van . .	1637	Walcher, W. . .	1507	Wheland,			
Ulbricht, H. . .	1508	Walker, J.	1564	G. W.	1596	Yamabe, S.	1582
Umezawa, H. .	1518	Wall, L. A.	1612	Whetten, N. R. .	1655	Yamada, M.	1570
Underwood,		Wallace, W. E. .	1546	White, G. K. . .	1548, 1635	Yamamoto, M. .	1616, 1623
E. E.	1682	Waloschek, P. .	1567				1601
Unger, E.	1550	Walsh, D. E.	1624	Whitehead,		Yamano, M.	1601
Unsöld, A.	1507	Walsh, T. J. . .	1525	C. S.	1639	Yamanouchi,	
Uretsky, J. L. .	1569	Walter, A. K. . .	1562	Wldrow, B.	1556	C.	1647
Urin, M. G.	1583	Walters, A. E. .	1579	Wiebes, J.	1609	Yamashita, T. .	1684
Ursenbach,		Walther, K. . .	1542	Wiener, R. . . .	1576, 1579	Yamazaki, T. .	1582
W. O.	1551	Walz, A.	1533			Yang, C. N.	1506
Uzan, R.	1655	Wandersleb, E. .	1506	Willcock, W. L. .	1690	Yarmus, L.	1601
		Wang, C. C.	1667	Wilke, W.	1600	Yasuoka, Y. . .	1591
Vakselj, A. . .	1508, 1509	Wang, H. E.	1529	Wilkes, M. V. . .	1510	Yazawa, K.	1650
		Wansink,		Wilks, J.	1608	Yen, J. L.	1555
Valenta, L.	1619	D. H. N.	1609	Williams, A. J. .	1624	Yoshino, T. . .	1599
Valeriani, M. . .	1530	Wapstra, A. H. .	1577	Williams, R. L. .	1599	Yosida, K. . . .	1633, 1686
Vallantin, B. . .	1666	Warwick,		Williams, L. . .	1671	Youngs, E. G. .	1530
Val'ter, A. K. .	1584	J. W.	1691	Willis, K.	1591	Yuge, T.	1547
Vanderslce,		Watari, W.	1580	Wilson, M. K. . .	1598, 1599		
J. T.	1551	Watson, H. H. .	1620			Zadeh, L. A. . .	1663
Varshni, Y. P. .	1562	Watson, W. F. .	1613	Willson, W. R. .	1651	Zakharchenia,	
Vasicek, A.	1671	Wawilow,		Wimmel, H. K. .	1652	B. P.	1607
Vaughan,		W. S.	1641	Winde, B.	1651	Zeffert, B. M. .	1544
J. R. M.	1620	Webber, R. T. .	1638	Wiskott, D.	1676	Zell, W. 1600, 1682	
Venkates-		Webber, S. E. .	1666	Witherspoon,		Zeldes, H.	1630
warlu, P. . . .	1605	Weber, J.	1601, 1661	R. R.	1544	Zel'dovich,	
Verma, G. S. . .	1539			Witt, R.	1667	Ia. B. 1514, 1534	
Veselago, V. G. .	1602	Wegner, G. K. .	1590	Witte, L. de . .	1551	Zharkovskii,	
Vitale, B.	1527	Weiß, K.	1506	Wlassow, K. B. .	1625	A. G.	1660
Vodar, B.	1548	Wellenberg, G. .	1676	Wojtowicz,		Zickner, G.	1506
Vogel, Th.	1537	Weiß, P. B. . .	1530	P. J.	1630	Ziegenbalg, S. .	1650
Vogel, W.	1550	Wells, F. H. . .	1662	Wolf, W. P. . . .	1545	Zietlow, J. P. .	1600
Vogt, E. 1619, 1685		Wenke, H.	1507	Wolfgang,		Ziman, J. M. . .	1557
Vojta, G.	1630	Wentworth,		R. L.	1574	Zimm, B. H. . .	1616
Volman, D. H. .	1675	R. C.	1537	Wolfsberg, M. . .	1597	Zirin, H.	1891
Volterra, E. . .	1536	Werner, F. G. .	1573	Wolfson, Y. . .	1576	Zoboli, V.	1567
Vroomen,		Wertheimer, R. .	1601	Wood, D. J. C. .	1549	Zubov, V. G. . .	1527
A. R. de . . .	1654	West, D.	1568	Woods, S. B. . .	1548, 1635	Zunick, M. J. .	1683
		West, R.	1654			Zygikalo, A. A. .	1562
Waard, H. de . .	1573	Wette,		Wortman, R. . .	1552		
Wada, Y.	1586	F. W. de . . .	1605				

Redaktion und verantwortlich für den Inhalt: Oberregierungsrat Dr. Hermann Ebert, Anschrift der Redaktion: Braunschweig, Bundesallee 100, Fernsprecher: Braunschweig 2 05 21 und Prof. Dr. Michael Schön, Anschrift der Redaktion: Augsburg, Obere Lechdammstraße 65, Fernsprecher Augsburg 88 62. Verlag: Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Burgplatz 1, Fernruf: 2 21 84/85, Postscheckkonto: Hannover Nr. 227. Bezugspreis: Jahresabonnement einschließlich Register DM 118,-. Die Physikalischen Berichte erscheinen monatlich. Abbestellungen können nur bis vier Wochen vor Quartalsende anerkannt werden, andernfalls wird das folgende Quartal noch geliefert. Nachdruck, fotografische Vervielfältigungen, Mikrofilme, Mikrofotos von ganzen Heften, einzelnen Referaten oder Teilen daraus sind ohne ausdrückliche Genehmigung des Verlages nicht gestattet.

REGISTER

zu den

PHYSIKALISCHEN BERICHTEN

erleichtern Ihnen das Nachschlagen!

Bis Band 35 (1956) liegen nunmehr auch alle Registerhefte vollständig vor.

Der Preis beträgt DM 34, — je Heft.

Sie enthalten:

- Liste der Mitarbeiter
- Verzeichnis der referierten Zeitschriften
- Stoffgliederung
- Alphabetisches Namenregister
- Systematisches Register

zum laufenden Jahrgang.

Alle seit 1950 erschienenen Text-Hefte sind ebenfalls noch lieferbar.

Bitte überprüfen Sie Ihre Sammlung!

Bestellungen erbeten

VERLAG FRIEDR. VIEWEG & SOHN
BRAUNSCHWEIG